

42.000,-zł
maj 1994

5

ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

PROGRAMATOR PIC

KURS:
80C535

Tester
 tranzystorów
 do PC

Tuner TV VHF/UHF

Sygnalizacja
 sieci energetycznej

Nadajnik FM telewizji
 amatorskiej na pasmo 24cm



ELEKTRONIK
ELEKTOR

INDEKS 323314
ISSN 1230-9362

JUŻ JEST PANEL!

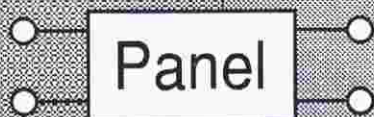
Ukazał się
pierwszy
numer

**Panoramy
Elektroniki
w Polsce**

podstawowego
informatora
o firmach
elektronicznych
(ok. 1000 firm)

PANEL

PANORAMA
ELEKTRONIKI
w POLSCE



1'94

PANEL można nabyć w sklepach firmowych AVT lub wysyłkowo po dokonaniu przedpłaty (90.000 zł) na konto: AVT-Korporacja Sp. z o.o., 00-838 Warszawa, ul. Prosta 69 bank PKO BP XV O/W-wa, nr konta 1658-196657-136.

Zamówienia można składać na adres:

02-777 Warszawa 130, skr.poczt. 271;

lub telefonicznie: tel/fax (0-2) 32 47 51.

Cena 1 egz. wynosi 75.000 zł, koszt przesyłki 15.000 zł.

*Prenumeratorki pism wydawanych przez AVT
i firmy występujące w Panelu otrzymują gratisowo po 1 egz.*

OKŁADKA

Śmiało można powiedzieć, że mikrosterowniki PIC są przebojem roku. Jednak w celu ich użycia w konkretnej aplikacji trzeba je najpierw zaprogramować. Programator sprzężony z komputerem PC pomoże rozwiązać ten problem.

Elektor Elektronik
jest miesięcznikiem
wydawany przez
AVT-Korporacja Sp. z o.o.
00-838 Warszawa
ul. Prosta 69
tel/fax 32-47-51
na licencji wydawnictwa
Elektuur B.V.

Copyright
© Uitgeversmaatschappij
Elektuur B.V.
c/o. Intern. Adv. Dept.
P.O. BOX 75
6190 AB BEEK (L)
The NETHERLANDS
tel: +314 638 94 44
FAX: +314 637 01 61

Druk:
HELDRIJK
82-200 Malbork
ul. Partyzantów 3b

KOMPUTERY

- 5 Programator PIC
- 37 Kurs programowania mikrosterownika 80C535, część 1

RTV I ŁĄCZNOŚĆ

- 11 Tuner TV VHF/UHF, część 1
- 22 Nadajnik FM telewizji amatorskiej na pasmo 24cm
- 41 Sygnalizacja sieci energetycznej, część 1

MIERNICTWO

- 17 Tester tranzystorów do PC

ZASILANIE

- 28 U2400B - ładowarka akumulatorów NiCd

OGÓLNE

- 46 Zegar MINI-MICRO

101 UKŁADÓW

- 53 Regulator jazdy dla modeli kolejek
- 55 Autoalarm z detekcją napięcia
- 56 Wskaźnikysterowania
- 57 Automatyczny wyłącznik boileru
- 58 Wąskopasmowy nadajnik FM
- 60 Automatyka oświetlenia garażu
- 61 Booster dla podczerwieni
- 62 LED jako ostrzegacz

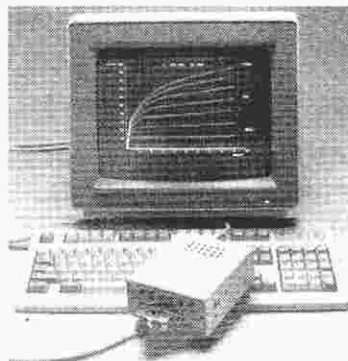
APLIKACJE

- 50 Koder/dekoder MM57410 - dwuprzewodowa magistrala sterująca

ELEKTRONIK ELEKTOR

Numer 5 (8)

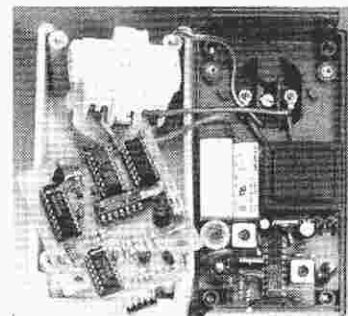
Maj 1994



Tester tranzystorów
do PC
str. 17



Nadajnik FM telewizji
amatorskiej na pasmo 24cm
str. 22



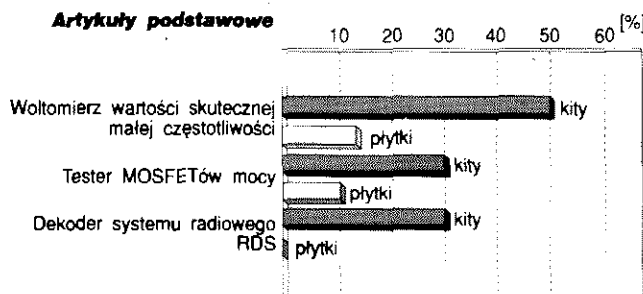
Sygnalizacja sieci
energetycznej
str. 41

SPRZĘŻENIE ZWROTNE

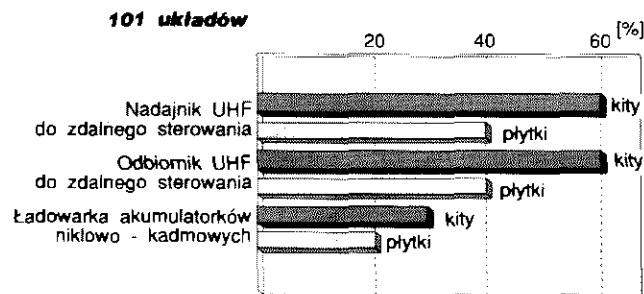
Przedstawiamy wyniki ankiety "Sprzężenie zwrotne" z numeru 3/94 Elektora. Artykuły z grupy zwanej umownie "podstawową" i grupy "101 układów", które cieszyły się wyraźnie większym zainteresowaniem Czy-

telników, wymienione zostały na wykresach. Pozostałe artykuły, które nie zostały na nich uwidocznione, uzyskały nieco mniejszą, równomiernie rozłożoną ilość głosów.

Artykuły podstawowe



101 układów



AVT oferuje kity lub wybrane podzespoły do urządzeń publikowanych w Elektorze Elektroniku. Oferta jest oparta na dwóch źródłach: import z firm UE (Unii Europejskiej) współpracujących z pismem Elektor oraz skład podzespołów w AVT. Ceny podane w zł zawierają podatek VAT.

Październik 1993

Wielofunkcyjny częstotłomierz 1,2GHz

Kompletny kit zawierający obudowę, płytę czokową, LCD i program w EPROM-ie	3.800.000
Wybrane podzespoły:	
LCD LM16A lub odpowiednik	700.000
Obudowa EG2030	360.000
80C32	120.000
U664B	92.000
BAT85	4.000
BF324	10.000
BS170	18.000
BS250	18.000
BF981	20.000
BF494	18.000
BF450	18.000

Karta opto-przełącznikowa PC

CNY17-2	12.000
PCF8574	150.000
8-koncowe gniazdko mini DIN V23040-A0001-B201	150.000

Karta przetwornika obrazu TV do PC

Kompletny kit z oprogramowaniem	3.200.000
Wybrane podzespoły:	
ADC0820CCN	720.000
LM1881	160.000
Gniazdko cinch montowane w płycie druk.	35.000
Blok XTQ24MHz	120.000
V23100-V4005-A010	150.000

Odbiornik VHF/UHF

Kit zawierający obudowę i płytę (bez transformatora)	4.100.000
Wybrane podzespoły:	
2200uF/40V	84.000
dławik 1,5uH	10.000
KACS 1506 TOKO	60.000
B90C1500	20.000
TAA550=1N4752A	30.000
BF256C	12.000
NE605N	210.000
CA3240E	18.000
TDA7052	35.000
UV616S/6456 lub odpowiednik	1.250.000
SFE10.7	18.000
Filtr G1968	120.000
X1 48MHz	20.000
4-pozycyjny przełącznik obrotowy Obudowa LC860	40.000
	480.000

Trójdrożny aktywny zespół głośnikowy - 1

2,2uF 50MKT	100.000
560pF polistyren 1%	35.000
BAT85	4.000
BDT87	70.000
BDT88	70.000
NE5532N	35.000
NE5534N	35.000
TDA1514AN	600.000
V23127-B6-A201	92.000
SK47/100	600.000

Zegar MAXI- MICRO

SA23-12EWA	240.000
Przełącznik CTL3	30.000
74MCT239N	35.000
BAT85	10.000
LDR	90.000
ULN4004	24.000
74HCT4543	26.000
Kwarc 8MHz	20.000

Listopad 1993

Miernik amperogodzin z wyświetlaczem cyfrowym

RC4151NB	35.000
TLC274CN	60.000
HD1107	16.000

Cyfrowy miernik częstotliwości do odbiornika VHF/UHF

Kit zawierający obudowę, płytę i transformator sieciowy	1.950.000
---	-----------

Wybrane podzespoły:

ICM7217AIPi	380.000
BF494	24.000
HD11070	16.000
Obudowa LC740	360.000

Generator sygnałowy FM stereo

Zespół MPX	
dławik 47mH	33.000
dławik 100mH	33.000
BB212	39.000
LF411CN	36.000
XR2208CP	115.000
OP77	50.000
LF357N	30.000
Kwarc X2.432MHz	25.000
Zespół wzбудnicy VHF	
dławik 100uH	11.000
7V1S	36.000
7T1S	36.000
T50-12	46.000
BAT85	4.000
BB204G	23.000
BF981	30.000
2N5109	115.000

Grudzień 1993

Zasilacz-tester

B90C1500	20.000
FR606	2.000
7805	2.000
7905	12.000
TL074	20.000
BDV64BPH	60.000
BDV67CPH	130.000
VTR3209 2x9V 100mA	390.000
SK47/100SA radiator	680.000

Nadajnik AM/FM na pasmo 27MHz

BF245B	4.000
K3- gniazdo BNC lub SO-239	20.000

Czterokanałowy przetwornik C/A

74LS245	28.000
---------	--------

Sterowanie zapisu głosem

LF357	30.000
TL072	14.000

Precyzyjny zegar do komputera

BF245B	4.000
TL071	12.000
DCF77 (moduł odbiorczy)	900.000
DCF77 (antena ferrytowa)	85.000
E406 pudełko	120.000

Multimetr o rozmytej logice, cz. 2

ICL7660CPA	100.000
74HCT138	6.000
74HCT245	40.000
ULN2803	60.000
MAX134 CPL	900.000
Kwarc 32,768 kHz	30.000
V23042-A1001-B101	110.000

Styczeń 1994

Wzmacniacz średniej mocy na HEXFETach

IRF9540	150.000
IRF540	90.000
BC550C	12.000
BC560C	12.000

BC617

23056-A105-A101

Transceiver FM na pasmo 23cm

BCW33/chip	3.500
BFR92/chip	10.000
4C08	15.000
BAS19/chip	7.500

Wyłącznik mocy PC

PCF8574AD	280.000
S201S02	196.000

Przełącznik modułów ROM do ATARI ST

BC640	8.000
-------	-------

Multimetr o rozmytej logice, cz. 3

8253	80.000
TDA1023	168.000
TIL127	50.000
TIC206D	31.000
MOC3020	40.000

Mikser stereo

NE5532	40.000
--------	--------

Stereofoniczny wzmacniacz mocy PWM

CA3100	97.000
L6203	252.000

Luty 1994

Mikrosterownik 535 z emulatorem EPROMu, cz. 1

80C535	880.000
NE5534	54.000
OP27	124.000
OP37	124.000
LT1028	550.000
LT1115	360.000
LT1007	234.000
LT1037	234.000

Ładowarka ogniwo niklowo-kadmowych z mikrokontrolerem

BYW29	44.000
BUZ10	60.000
BD240	20.000
BD239	22.000
74HC239	30.000

Tani fazomierz

BS170	15.000
-------	--------

Tester PC

4050	16.000
------	--------

Wskaźnik widma sygnału

LM3272	40.000
LM3915	110.000

Hygrometr cyfrowy

Czujnik H1	550.000
74HCT4060	44.000
TL5555	20.000
ADC0804CM	200.000
74HCT574	28.000
74HCT85	22.000
74HCT74	18.000
74HCT04	18.000

Autobooster

TDA1553Q	374.000
----------	---------

Marzec 1994

Dekoder systemu radiowego (RDS)

SAA6578T	450.000
Cewka 100uH	15.000
100nF SMD	28.000
68HC05EOPN	850.000
Kwarc 4,000MHz	80.000
Kwarc 4,332MHz	300.000
23127-A2-A101	180.000

Podstawka PLCC 68-pin

LM016 2xLCD	1.100.000
Obudowa LC850	450.000

Woltomierz wartości skutecznej małej częstotliwości

AD636JH	650.000
---------	---------

Tester MOSFETów mocy

BAT85	4.000
SB605 = B600 C6	190.000
BC560C	12.000
BD244A	55.000
CA3260E	90.000
CD4538B	50.000

Alfanumeryczny wyświetlacz PC

PCF8574A	190.000
MAX680CPA	450.000

Kwiecień 1994

RS232/Centronics - dwukierunkowy konwerter

MAX232N	125.000
CDM 8017	360.000
Kwarc 2.4576MHz	80.000
Obudowa Pactec HPkit	280.000

Eliminator blokady kopii

Kit zawierający płytę oraz GAL i MACH	2.200.000
---------------------------------------	-----------

Jednoplityowy komputer 80C535

Kit zawierający monitor EMON 52, EPROM, katalog i assembler 80C535	3.800.000
--	-----------

Wybrane podzespoły:

MAX232N	125.000
62256-10L	250.000
Kwarc 12MHz	80.000
Podstawka PLCC 68-pin	85.000
74HC573	70.000
74HC00	12.000

Automatyczny częstotłomierz cyfrowy

74C925	680.000
SPGB651B	640.000
HD11330	90.000

Wzmacniacz harmonicznych

B90C1500	70.000
TL074CP	20.000
TL072	14.000
TL084	30.000
TL604CP	140.000

Konwerter 950...1750MHz

MAR-6	160.000
AS-SAT 560	920.000
B40C1500	80.000
LM317T	45.000
Obudowa LC860	750.000

Linowy miernik temperatury

TL431CLP	50.000
LP2950CZ-5.0	140.000
ICL7660	160.000

Cyfrowe wyjście odwarzacz CD

74HC04 SMD	15.000
G 2.3-FT12	90.000

Maj 1994

Nadajnik FM telewizji amatorskiej

BFR30-28	24.000
BFR92-28	14.500
MC145151P2	351.000

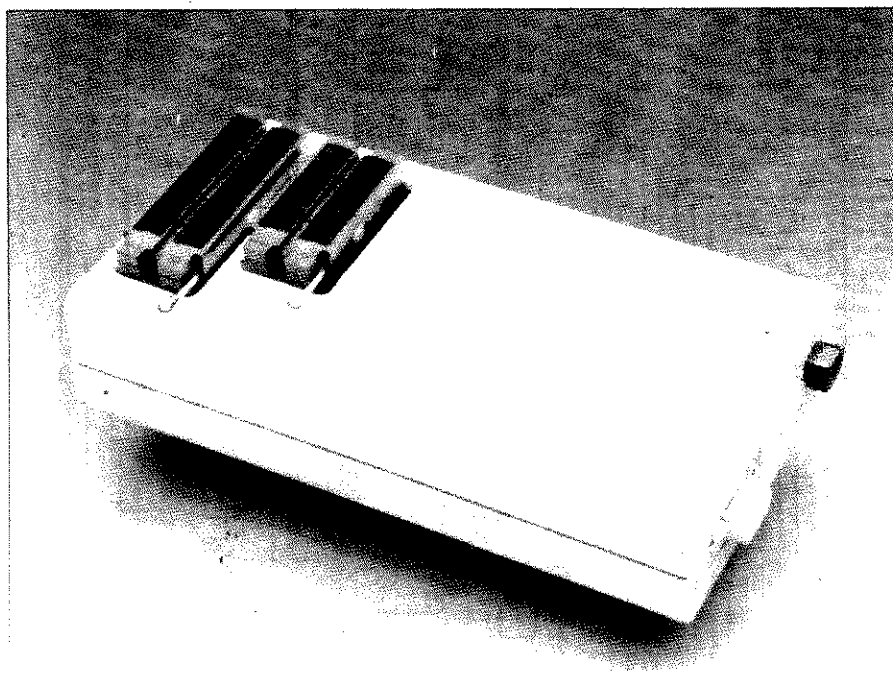
U2400B - ładowarka akumulatorów NiCd

BUZ11A	40.500
TIP2955	22.000
U2400B	83.000

Sygnalizacja sieci energetycznej

NE5050N	190.000
MM53200N	220.000

PROGRAMATOR PIC



Ostatnim przebojem programowania jest "PIC", mikrosterownik systemu RISC, produkowany przez Microchip Technology Inc. Wszystkiego o nim można się dowiedzieć z niniejszego artykułu. Opisany został programator, umożliwiający ładowanie programów aplikacyjnych do różnych mikrosterowników PIC16Cxx i PIC17Cxx.

M. Rose

Wobec rozmiarów rynku i rozwoju takich rodzin mikrosterowników, jak MCS-51 i 68XX, produkowanych przez półprzewodnikowe giganty, Intel i Motorola, zapomina się niemal o istnieniu firm konkurencyjnych. Jedną z nich, Microchip Technology w USA, produkuje serię doskonałych mikrosterowników z przedrostkiem "PIC" w nazwie. Procesory PIC zostały opracowane z myślą o bardzo szerokim zakresie zadań i warunków działania. W zastosowaniach biurowych można je na przykład spotkać w kserokopiarkach, maszynach do pisania i czytnikach kodu paskowego. Producenci komputerowych urządzeń peryferyjnych stosują PIC w drukarkach, skanerach i napędach dysków. W dziedzinie telekomunikacji można je znaleźć w faksach i telefonach komórkowych. Są także stosowane w motoryzacji - w systemach wtrysku paliwa, detektorach radarów policyjnych i układach ABS, zapobiegających poślizgowi hamowanych kół.

Jednym z celów niniejszego artykułu jest zaznajomienie zaawansowanych majsterkowiczów i domowych programistów z układami PIC. Co zaś może być do tego lepszym pretekstem niż opisanie małego i taniego programatora? Po zbudowaniu programatora i ukończeniu kursu programowania PIC można będzie stosować te interesujące układy do wielu urządzeń sterowanych mikroprocesorami.

Programator

Programator został tak zaprojektowany, aby można go było stosować do wielu różnych układów PIC. Układ połączeń został ograniczony do absolutniego minimum dzięki zastosowaniu ... mikrosterownika PIC! Programator może być używany do wypalania następujących układów: PIC16C54, PIC16C55, PIC16C56, PIC16C57, PIC16C71, PIC16C84, PIC17C42. Układy łączy się z programatorem za pośrednictwem dwóch podstawek

Podstawowe dane programatora

Procesory o 28 wyprowadzeniach:	PIC16C52, -55, -56, -57, -71, -84
Procesory o 40 wyprowadzeniach:	PIC17C42
Procesor:	wersja EPROM lub OTP
Programy:	pamięć kodu i słowo konfiguracyjne
Podstawki układów scalonych:	ZIF (28 i 40 wyprowadzeń)
Oprogramowanie:	wewnętrzne w PIC17C42
Obsługa:	poprzez MS DOS-PC
RAM:	32kB
Komunikacja:	poprzez sprzęg RS232

o zerowej sile wciskania (ZIF, zero-insertion force). Dla PIC17C42 jest przeznaczona 40 kontaktowa, a dla pozostałych 28 kontaktowa podstawa ZIF. Jeżeli programowanie układów obu wielkości nie jest przewidziane, jedną z podstawek można oczywiście pominąć.

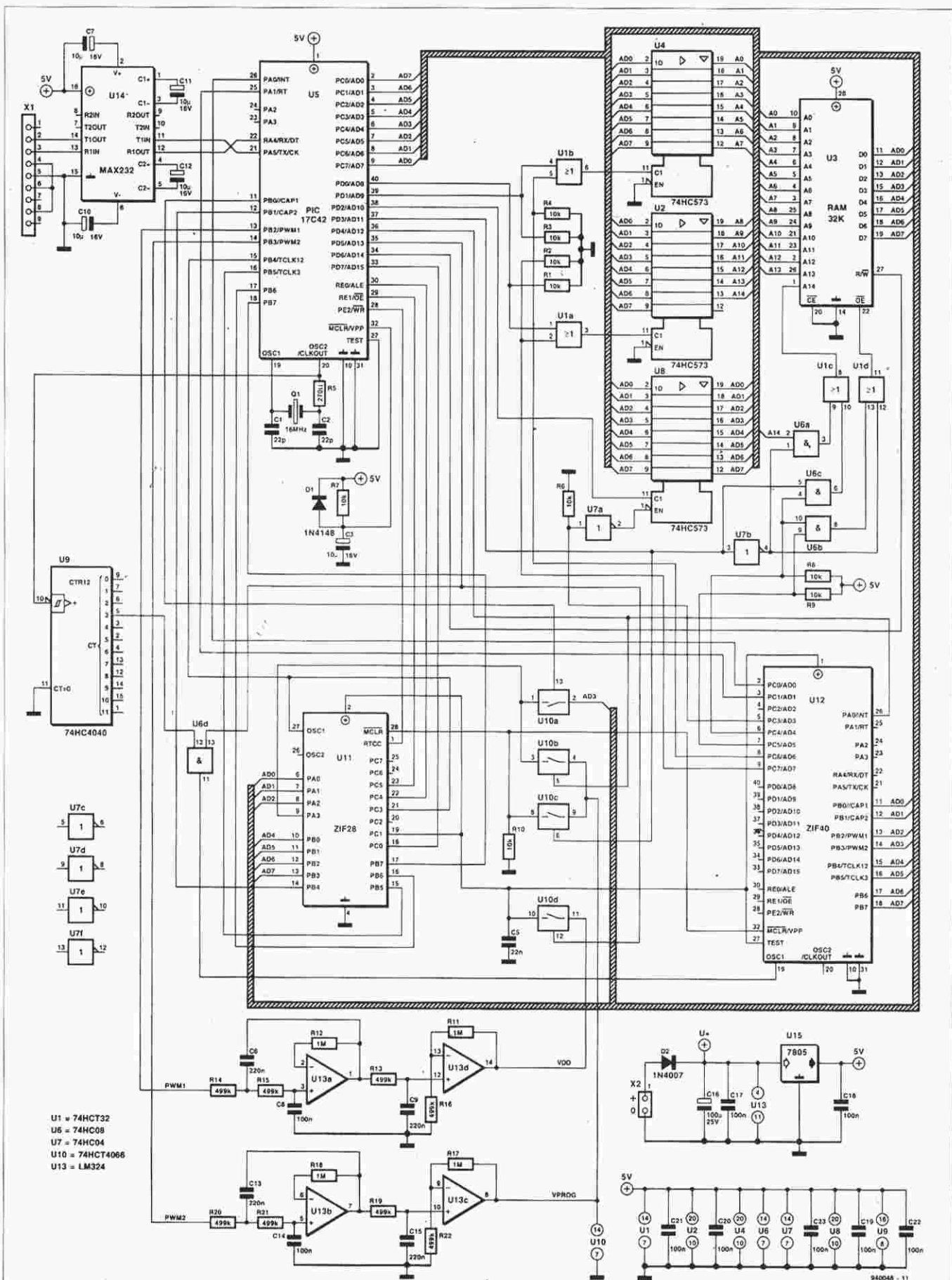
Programator jest sterowany przez program komputerowy, działający w środowisku DOS, i współpracuje z zaprogramowanym PIC17C42, mieszczącym się w samym programatorze. Układ ten steruje łącznością z PC oraz dostarcza napięcie zasilające i programujące dla programowanego PIC. Napięcia stałe, używane w układzie programatora, są formowane za pomocą sygnałów PWM (modulacja szerokości impulsów) PIC17C42. Unika się w ten sposób konieczności stosowania oddzielnego źródła napięć zasilających, wchodzącego zwykle w skład programatora.

Sprzęt

Schemat programatora PIC jest pokazany na **rys. 1**. Zaczniemy od części cyfrowej układu. Dwie podstawki ZIF, służące do umieszczania programowanych układów PIC, są oznaczone U11 i U12. Nie jest łatwo wyjaśnić działanie układu za jednym razem, ponieważ programowane mikrosterowniki różnią się nieco sekwencjami programowania. Sekwencje te muszą więc być wyjaśniane osobno dla każdego procesora.

PIC17C42

Mikrosterownik PIC17C42 zawiera wewnętrzną ROM, mieszczącą program pozwalający procesorowi zaprogramować się samemu. Aby móc użyć tej procedury programowania, procesor



Rys. 1. Schemat elektryczny programatora PIC. Układ jest "hybrydowy", czyli zawiera zarówno układy cyfrowe, jak i analogowe.

musi mieć jednak dostęp do RAM o niewielkim rozmiarze. Ta RAM jest utworzona przez U3, 32 kB statyczną pamięć typu 62256 lub 43256. Dwa ośmiokrotne rejestry typu 74HC573 (U2 i U4) działają jako zatraski, umożliwiające przechowywanie adresów 16-bitowej RAM. Sygnały potrzebne do zapisu danych w pamięci są pobierane z wyprowadzeń portów PD0 i PD1 mikrosterownika PIC, U5. W trakcie operacji programowania sygnały sterujące pojawiają się na wyprowadzeniach portów PC6 i PC7 programowanego mikrosterownika U12. Sygnały sterujące są sprzężone logicznie przez dwie bramki OR, U1A i U1B, mieszczące się w 74HCT132.

Rejestr U8 jest skonfigurowany w bardzo specyficzny sposób. Może wydawać się dziwne, że gdy jej wejścia i wyjścia są połączone, pamięć ta jest niemal zawsze w stanie wysokiej impedancji. To nie pomyłka! Gdy układ ten jest w stanie wysokiej impedancji (zwanym również trzecim stanem), zwarte wejścia i wyjścia przenoszą zespoły bitów, które mają być zapisane w RAM. Informacje przepływające magistralą mogą również zostać skopiowane do rejestru przez wysterowanie wejścia C (wyprowadzenie 11). Odbywa się to tylko jednym bajtem: słowem konfiguracji. Tak długo, jak U8 jest w stanie wysokiej impedancji, zawartość rejestru pozostaje ukryta w układzie scalonym. W celu samozaprogramowania się PIC17C42 odczytuje, za pomocą impulsu z portu PC3, konfigurację przechowywaną w tym rejestrze. Rejestr zostaje zwolniony ze stanu wysokiej impedancji jedynie w czasie trwania tego impulsu. Impedancja wyjść U5 i U3 jest wtedy wysoka, więc w czasie trwania tego krótkiego impulsu odczytu zawartość U8 pojawia się na multipleksowanej magistrali danych i adresów. Innymi słowy, U8 działa jak pojedyncza pamięć o jednobajtowej wielkości i jest używana jako pośrednia pamięć słowa konfiguracyjnego procesora.

Słowo konfiguracyjne procesora jest składane przez program (działający w DOSie, w komputerze PC) i służy do definiowania parametrów programowania, łącznie z typem używanego generatora zegarowego, oraz określania, czy PIC ma być zabezpieczony przed odczytem, czy nie.

Informacje dotyczące statusu programowania można znaleźć na wyprowadzeniach PC0 i PC1 programowanego PIC17C42. W czasie operacji programowania wyjścia te są w stanie niskim. Po pomyślnym zakończeniu sekwencji programowania PC0 przechodzi w stan wysoki. W przeciwnym wypadku w stan wysoki przechodzi PC1.

Cykl programowania rozpoczyna się od podania napięcia programującego (V_{pp}) 12,5V na wejście kasujące MCLR, gdy wejście testowe przechodzi w stan wysoki. Wykonuje to przełącznik analogowy U10d, który włącza napięcie zasilające PIC17C42, i zwierający się z opóźnieniem około 1µs U10c, który dostarcza napięcie programujące do wejścia kasującego procesora. Następnie rozpoczyna się operacja programowania.

PIC16C55/57

Procesory te zamknięte są w dwurzędowych obudowach o 28 wyprowadzeniach i różnią się jedynie wielkością pamięci. W przeciwieństwie do układów PIC17C42, PIC16CXX nie wymagają zewnętrznej pamięci dla sekwencji programowania - dane są po prostu słowo po słowie wprowadzane do PIC16CXX przez sterownik układu programującego.

Podstawka 28-stykowa jest używana także do programowania 18-stykowych PIC, więc pewna ilość sygnałów w podstawce musi być konfigurowalna. Połączenie z głównym procesorem (U5) jest ustalane przez zwieranie U10a. Połączenie z napięciem programującym musi być w tym czasie przerwane. Wykonuje to U10b.

Cykl programowania rozpoczyna się z chwilą doprowadzenia napięcia zasilającego i napięcia programującego do programowanego procesora. Wykonują to odpowiednio U10d i U10c.

Zastosowany algorytm programujący umożliwia indywidualne programowanie wybranych bitów i ich odczyt w celu weryfikacji. Pozwala to głównemu mikrosterownikowi U5 łatwo śledzić przebieg całej sekwencji programowania (włączając sprawdzanie, programowanie i weryfikację).

PIC16C54/56

Rozkład sygnałów w podstawce ZIF jest dla tych sterowników zmodyfikowany. Przełącznik U10a jest rozarty, ponieważ wyprowadzenie 9 jest przeznaczony dla napięcia programującego. Podobnie jak w 16C55/57, napięcie zasilające jest przesyłane do podstawki za pośrednictwem U10d, podczas gdy U10b przesyła napięcie programujące. Algorytm programowania jest identyczny jak w 16C55/57.

PIC16C71/84

Te procesory programuje się sprzętowo tak samo jak PIC16C54/56, ale za pomocą innego algorytmu programowania. Jest on bardzo skomplikowany, ale na szczęście nie należy się tym martwić, wszystkiego bowiem dokonuje program systemowy, zawarty w PIC17C42 (dostarczany przez Dział

Obsługi Czytelników w stanie zaprogramowanym).

Układy analogowe

Oprócz układów cyfrowych, na rys. 1 widać także sporo układów analogowych. Ich przegląd można zacząć od portu szeregowego opartego na MAX232, mieszczącego w jednym układzie sprzęt szeregowy RS232. Wielką zaletą tego układu jest wewnętrzny przetwornik napięcia, dostarczający symetrycznych napięć, potrzebnych do zapewnienia odpowiedniej amplitudy sygnałów standardu RS232. Przetwornik ten pozwala ograniczyć się w programatorze do jednego prostego zasilacza. Zupełnie wystarcza standardowy 7805, bez trudu dostarczający 50mA prądu pobieranego przez programator. Stabilizator nie wymaga radiatora.

7805 jest zasilany z zasilacza sieciowego, dostarczającego 15...20V. Wartość minimalną wyznacza wielkość napięcia programowania, maksymalnej nie można przekroczyć z powodu ryzyka zniszczenia 7805. W wykazie elementów podano zasilacz 12V. Większość takich zasilaczy, przy niewielkim prądzie obciążenia, dostarcza znacznie wyższego napięcia niż nominalne. Dla pewności warto jednak sprawdzić napięcie zasilacza obciążonego programatorem. W przypadku użycia zasilacza ze stabilizatorem trzeba sprawdzić, czy jego napięcie wyjściowe mieści się w granicach 15...20V.

Wymagane napięcie programujące V_{prog} i napięcie zasilające V_{dd} powstają z sygnałów z wyjść PWM1 i PWM2 układu PIC17C42 (U5). Sygnały te, o częstotliwości 64kHz, są doprowadzone do dwóch dolnoprzepustowych filtrów aktywnych drugiego rzędu. Częstotliwość graniczna tych filtrów, zbudowanych z czterech wzmacniaczy operacyjnych zawartych w LM324 (U13), wynosi około 1kHz. Filtrowane napięcie wyjściowe mieści się w granicach 0...5V, zależnie od współczynnika wypełnienia sygnału PWM. Pomimo prostoty filtrów wyjściowe napięcia są zupełnie stabilne, dokładne i praktycznie wolne od tętnień. Są one wzmacniane przez wzmacniacz napięcia stałego o wzmacnieniu 3, wskutek czego napięcie wyjściowe może się zmieniać od 0 do 15V. W praktyce V_{dd} wynosi od 4V do 6,5V, a V_{prog} mieści się pomiędzy 12V a 13,5V. Impedancja wyjściowa wzmacniaczy operacyjnych jest na tyle niska, że można je bezpośrednio połączyć z programowanymi układami scalonymi. Regulowane napięcie zasilające jest dostarczane przez wzmacniacze operacyjne U13a i U13d, a re-

PORTRET RODZINNY PROCESORÓW PIC

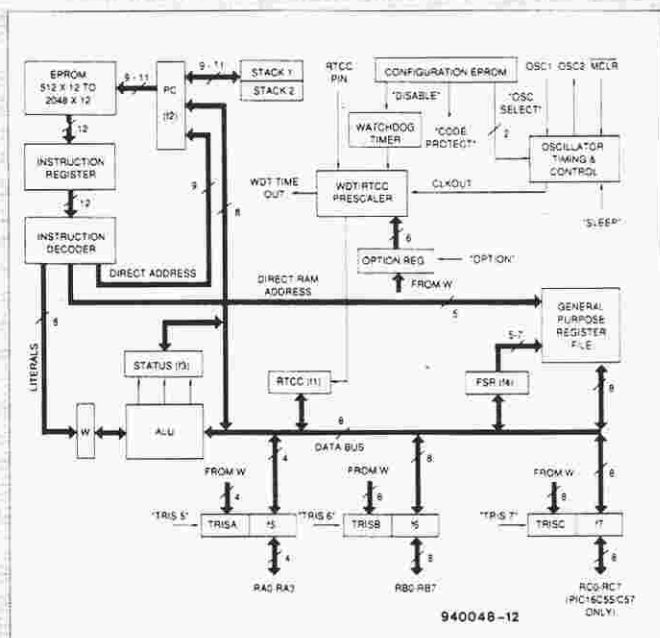
Poniżej jest zamieszczone skrócone omówienie schematu blokowego podstawowego procesora PIC16C5X. Pełnych danych wszystkich układów serii PIC trzeba szukać w katalogach Microchip Technology.

PIC16C5X

PIC16C5X firmy Microchip Technology Inc. jest to seria tanich 8-bitowych, całkowicie statycznych mikrosterowników CMOS z wewnętrznym EPROMem. Rdzeń procesora ma strukturę RISC z repertuarem 33 instrukcji. Cechą struktury RISC jest możliwość wykonywania przez CPU jednej instrukcji w czasie jednego cyklu maszynowego, nie licząc zajmującej dwa cykle instrukcji skoku. 12-bitowe instrukcje mają bardzo zwięzłą strukturę. W wyniku tego kod maszynowy generowany dla PIC16C5X jest dwa razy krótszy niż dla innych, porównywalnych procesorów 8-bitowych. Procesory PIC zawierają ponadto układy redukujące pobór prądu i zmniejszające liczbę potrzebnych zewnętrznych elementów całego systemu.

Wewnętrzny układ kasujący i startowy układ czasowy zapewniają po włączeniu zasilacza prawidłową inicjalizację procesora. Stosowane zwykle do tego celu układy zewnętrzne mogą więc zostać pominięte.

Można wybrać jeden z czterech możliwych rodzajów oscylatorów, w tym niskiej mocy, oparty na rezonatorze kwarcowym lub ceramicznym, czy tani oscylator RC. Wersje PIC16C5X z EPROMem (oznaczone końcówką JW) pozwalają użytkownikowi wybrać rodzaj oscylatora w trakcie programowania słowa konfiguracyjnego. Rodzaj oscylatora jest natomiast ustalany przez producenta dla wersji OTP (one time programmable - jednorazowo programowalnego) procesora. Litery następujące po nazwie typu oznaczają rodzaj oscylatora, który może być użyty z danym procesorem. Końcówki XT i HS oznaczają rezonator kwarcowy lub ceramiczny, LP oscylator niskiej mocy, a RC zwykły oscylator RC. Czwarta opcja oscylatora oznacza użycie zewnętrznego sygnału zegarowego, który może być stosowany do wszystkich procesorów.



Podstawowe parametry

Częstotliwość zegarowa: 0...20MHz
Długość instrukcji: ∞...200ns
Wielkość instrukcji: 12 bit
Wielkość magistrali: 8 bit
EPROM: 512...2k x 12
Rejestry: 25...72 x 8 (SRAM)
Rejestry funkcji specjalnych: 7
Stos sprzętowy: 2 poziomy
Adresowanie: bezpośrednie, pośrednie i względne

Funkcje wejść/wyjść

Linie wejść/wyjść: 10...20
Zegar czasu rzecz./licznik: 8 bit z 8 bitowym przelicznikiem wstępnym
Kontrolny licznik zegarowy: wewnętrzny, z oscylatorem RC
Zabezpieczenie: EPROM przez bezpiecznik
Zmniejszenie poboru mocy: przez tryb uśpienia

PIC16C71

Procesor ten jest ulepszoną pochodną PIC16C5X. Charakteryzuje się między innymi wewnętrznym przetwornikiem analogowo-cyfrowym. Procesor posługuje się 14 bitowymi instrukcjami, wykonywanymi w jednym cyklu maszynowym. Tak jak w 16C5X, instrukcja skoku wymaga dwóch cykli. Procesor rozróżnia dwa źródła przerwań i posiada ośmiopoziomowy stos. Wewnętrzny przetwornik analogo-

wo-cyfrowy, o rozdzielczości 8 bitów, ma cztery kanały, funkcję próbkowania i trzymania. Jego tolerancja wynosi ±1 najmniejszy bit, a całkowity czas konwersji wynosi 30µs.

Podstawowe parametry

Częstotliwość zegarowa: 0...16MHz
Długość instrukcji: ∞...250ns
Wielkość instrukcji: 14 bit
Wielkość magistrali: 8 bit
EPROM: 1k x 14
Rejestry: 36 x 8 (SRAM)
Rejestry funkcji specjalnych: 15
Stos sprzętowy: 8 poziomów
Adresowanie: bezpośrednie, pośrednie i względne

Funkcje wejść/wyjść

Linie wejść/wyjść: 13
Licznik czasu rzecz./licznik: 8 bit z 8 bitowym przelicznikiem wstępnym
Kontrolny licznik zegarowy: wewnętrzny, z oscylatorem RC
Przetwornik A/C: 8 kanałowy, 8 bitowy
Zabezpieczenie: EPROM przez bezpiecznik
Zmniejszenie poboru mocy: przez tryb uśpienia

PIC16C84

PIC16C84 jest także mikrosterownikiem statycznym, jest on jednak wyposażony w EPROM programu 1k x 14 i EPROM danych o pojemności 64 bajtów. Jego maksymalna częstotliwość zegarowa jest mniejsza niż w innych procesorach PIC. W praktyce osiąga około 10MHz, co odpowiada minimalnej długości cyklu maszynowego 400ns.

Podstawowe parametry

Częstotliwość zegarowa: 0...10MHz
Długość instrukcji: ∞...400ns
Wielkość instrukcji: 14 bit
Wielkość magistrali: 8 bit
EPROM: 1k x 14
Rejestry: 36 x 8 (SRAM)
Rejestry funkcji specjalnych: 15
Stos sprzętowy: 8 poziomów
Adresowanie: bezpośrednie, pośrednie i względne

Funkcje wejść/wyjść

Linie wejść/wyjść: 10...20
Zegar czasu rzecz./licznik: 8 bit z 8 bitowym przelicznikiem wstępnym
Kontrolny licznik zegarowy: wewnętrzny, z oscylatorem RC
Zabezpieczenie: EPROM przez bezpiecznik
Zmniejszenie poboru mocy: przez tryb uśpienia

PIC17C42

PIC17C42 jest bardzo podobny do pozostałych procesorów serii. Ma on nie mniej niż 55 instrukcji, każda wykonywana w jednym cyklu maszynowym. Przy częstotliwości 16MHz cykl maszynowy trwa 250ns. Wszystkie kody operacyjne są 16 bitowe, instrukcje więc mieszczą się w jednym słowie. Procesor ten może adresować pamięć programu do 64k x 16. Wewnętrzna pamięć programu ma rozmiar 2k x 16.

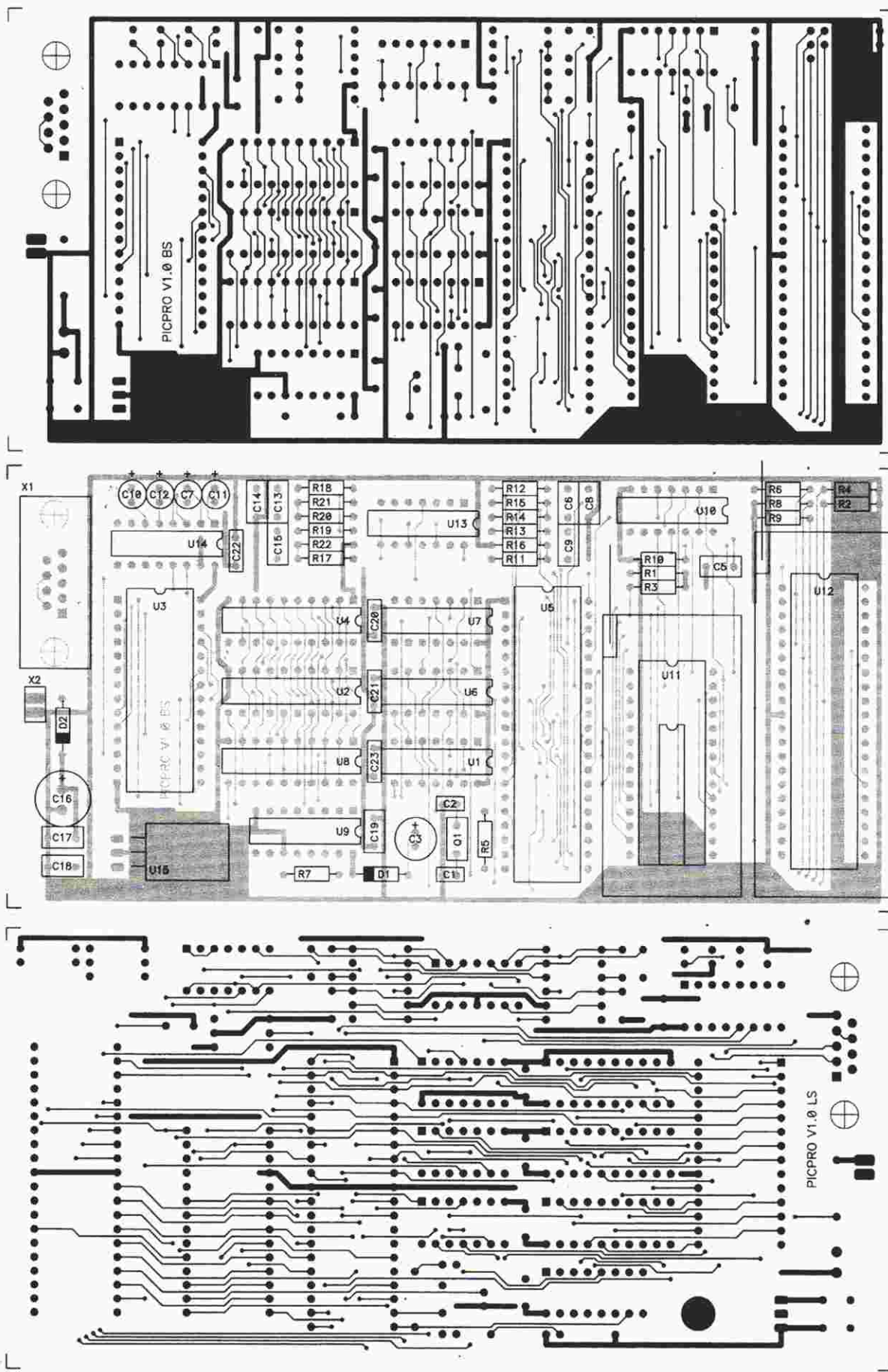
Podstawowe parametry

Częstotliwość zegarowa: 0...16MHz
Długość instrukcji: ∞...250ns
Wielkość instrukcji: 16 bit
Wielkość magistrali: 8 bit
EPROM: 2k x 16
Rejestry: 232 x 8
Rejestry funkcji specjalnych: 48
Stos sprzętowy: 16 x 16
Ilość wyprowadzeń: 40

Funkcje wejść/wyjść

Linie wejść/wyjść: max 33
Przerwania: 11
16-bitowe liczniki/układy czasowe: 3
16-bitowe rejestry zapisu: 2
10-bitowe wyjścia PWM: 2
Porty szeregowo: 1
Zegar czasu rzecz./licznik: 8 bit z 8 bitowym przelicznikiem wstępnym
Kontrolny licznik zegarowy: wewnętrzny, z oscylatorem RC
Zabezpieczenie: EPROM przez bezpiecznik
Zmniejszenie poboru mocy: przez tryb uśpienia

Typ	EPROM	RAM	WeWy	Wyprow.
PIC16C54	512 x 12	32 x 8	13	18
PIC16C55	512 x 12	32 x 8	21	28
PIC16C56	1k x 12	32 x 8	13	18
PIC16C57	2k x 12	80 x 8	21	28



Rys. 2. Mozaika ścieżek i rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1...R4, R6...R10: 10kΩ
R5: 270Ω
R11, R12, R17, R18: 1MΩ
R13...R16, R19...R22: 499kΩ, 1%

Kondensatory

C1, C2: 22pF
C3, C7, C10...C12: 10μF/16V, pionowy
C5: 22nF
C6, C9, C13, C15: 220nF
C8, C14, C17...C23: 100nF
C16: 100μF/25V, pionowy

Półprzewodniki

D1: 1N4148
D2: 1N4007
U1: 74HCT32
U2, U4, U8: 74HC573
U3: 62256 lub 43256
U5: PIC17C42 (kod zamówienia 7161)
U6: 74HC08
U7: 74HC04
U9: 74HC4040
U10: 74HCT4066
U13: LM324N
U14: MAX232
U15: 7805

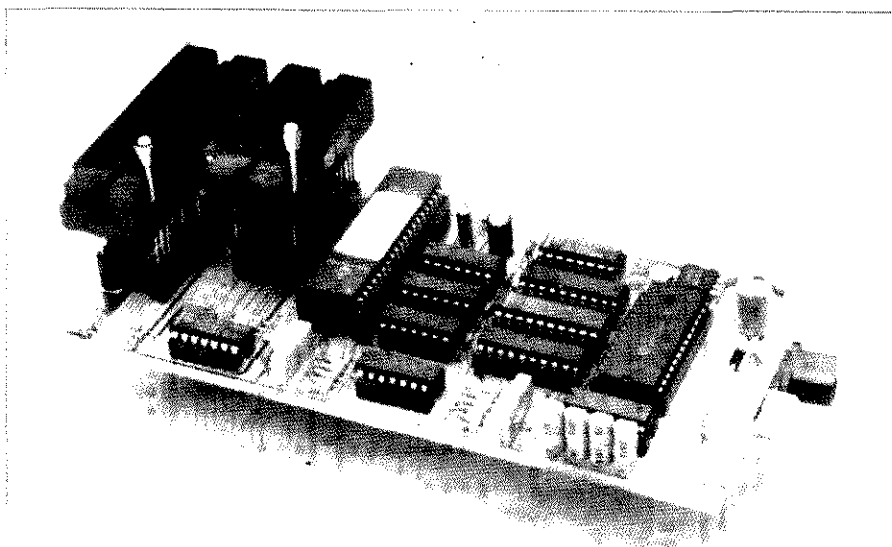
Różne

Q1: rezonator 16MHz
X1: gniazdko sub-D, 9-stykowe, kątowe, do płytek drukowanych
U11: gniazdko ZIF28 (zero insertion force) do szerokich i wąskich układów scalonych
U12: gniazdko ZIF40
płytkę drukowaną i pakiet oprogramowania, kod zamówienia 940048
Oprogramowanie (dyskietka i PIC17C42) może być także dostarczone oddzielnie, kod zamówienia 7161.

gulowane napięcie programujące przez U13b i U13c. Należy zwrócić uwagę na fakt, że układ LM324 jest bezpośrednio zasilany napięciem niestabilizowanym.

Montaż

Programator PIC daje się łatwo zmontować na dwustronnej płytce drukowanej o metalizowanych otworach, której mozaika jest pokazana na **rys. 2**. Lutować trzeba starannie, oszczędnie stosując cynę, aby uniknąć zwarców, bowiem ich znalezienie i usunięcie zajmuje potem wiele godzin. Wykaz elementów i schemat ich rozmieszczenia na płytce czyni montaż bezproblemowym. Najpierw należy wmontować elementy bierne, zwracając baczną uwagę na polaryzację kondensatorów elek-



Rys. 3. Zmontowana płytka przed umieszczeniem w obudowie DB3.

trolitycznych. Trzeba pomyśleć o sposobie wmontowania podstawek ZIF, powinny one bowiem wystawać ponad powierzchnię plastikowej obudowy. Można to zrobić montując te podstawki za pośrednictwem stosu zwyczajnych podstawek. Innym sposobem może być użycie podstawek z końcówkami do owijania, umożliwiającymi dokładne dobranie wysokości podstawek ZIF ponad płytka. Płytkę jest dostosowana do umieszczenia w plastikowej obudowie typu LTP. Zaletą tej obudowy jest możliwość umocowania płytki drukowanej za pomocą dwóch listewek, trudnego w inny sposób z powodu braku w płycie otworów na wkręty.

Układ PIC17C42 (U5) lepiej umieścić w podstawce, aby umożliwić jego ewentualną wymianę na nowszą wersję. Pozostałe układy scalone można wliutować bezpośrednio do płytki drukowanej, chociaż zastosowanie podstawek jest godne polecenia, gdyż wówczas przy odszukiwaniu pomyłek zyskuje się na czasie.

Po wmontowaniu wszystkich elementów do płytki programator może zostać przyłączony do szeregowego portu komputera. Użyto wszystkich niezbędnych linii uzgadniających, aby połączenie to było jak najłatwiejsze. Do połączenia używa się kabla ze złączami 9-stykowymi, bez krzyżowania przewodów. Jeżeli port komputera ma złącze 25-stykowe, należy użyć reduktora 25-do 9-kontaktowego, jaki często wchodzi w skład zestawu myszki.

Oprogramowanie sterujące

Oprogramowanie składa się z dwóch części: dyskietki zawierającej program działający na komputerze (system operacyjny MS-DOS) i zaprogramowanego PIC17C42, zawierającego program

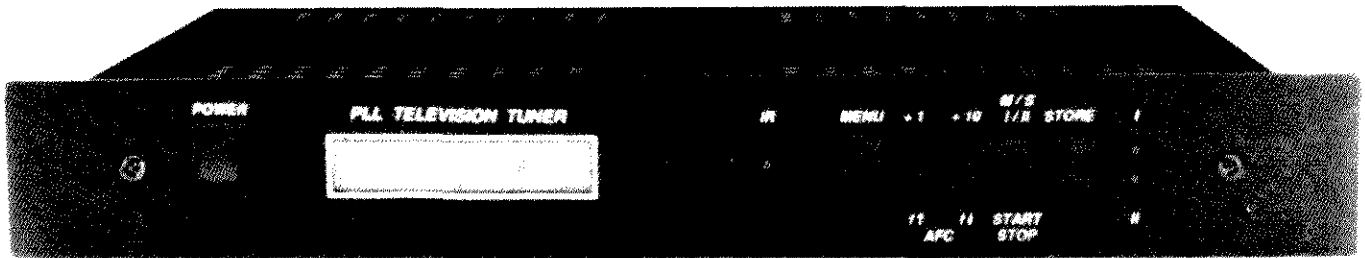
działający na płytce programatora. Program komputerowy zajmuje się łącznością z programatorem i uruchamianiem niezbędnych procedur. Płytkę programatora jest także inteligentna, więc łączność przez łącze szeregowe jest ograniczona do minimum.

Po uruchomieniu w komputerze programu PIC.EXE, na monitorze pojawia się pytanie o typ PIC, który ma zostać zaprogramowany. Można oczywiście wybrać jedynie typy przewidziane dla programatora. Po wybraniu typu, komputer wyświetla typ procesora, minimalne i maksymalne napięcie zasilające, napięcie programowania i nazwę pliku zawierającego procedury sterujące wypaleniami w układzie. Przedstawione są także opcje, zawarte w słowie konfiguracyjnym. Opcje te różnią się w zależności od wybranego typu PIC. Na koniec COM 1: lub COM 2: pozwalają wybrać jeden z dwóch portów szeregowych komputera.

Plik, który ma zostać zaprogramowany w PIC, musi już znajdować się na dyskietce lub dysku twardym i nie może być wygenerowany przez PIC.EXE. Format tego pliku i będące do dyspozycji instrukcje będą omówione w trakcie Kursu Programowania PIC w następnych numerach naszego miesięcznika. Najpierw należy odczytać plik za pomocą opcji menu "File", a następnie zaprogramować go, wybierając opcję "Prog". Konfiguracja zostaje wypalona w procesorze przez wybranie z menu opcji "Fuse". Trzeba pamiętać, że wybór typu oscylatora jest ustalany przez wytwórcę, zależy bowiem od sprzętu. Opcja "Blank" służy do sprawdzenia, czy programowany PIC jest pusty. Opcja "Quit" jest oczywista. Po wpisaniu "?" uzyskuje się przegląd będących do dyspozycji poleceń. ■

TUNER TV VHF/UHF

CZĘŚĆ 1



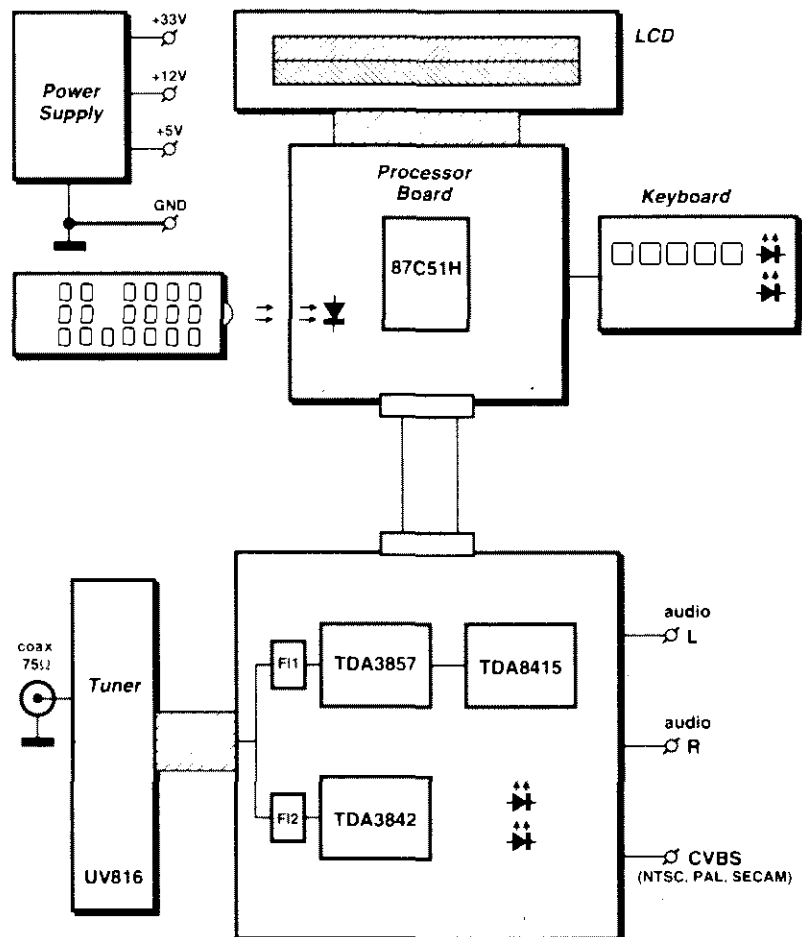
Opisany tuner - razem z odpowiednim monitorem kolorowym - tworzy pełen zestaw telewizyjny. Jest idealny do odbioru DX-owego stacji telewizyjnych; sterowany mikroprocesorem, posiada wybieralne menu z cyfrowym strojeniem i małym wyświetlaczem tekstu LCD, opcjonalnie może być obsługiwany za pomocą pilota sterowanego podczerwienią. Jest wyposażony w pamięć pozwalającą na zapisanie do 100 stacji. Za pośrednictwem analogowo- cyfrowego konwertera video może być wykorzystany jako interfejs do systemu komputerowego. Układ zapewnia całkowite pokrycie pasm telewizyjnych VHF i UHF, a oprócz normalnego sygnału monofonicznego - zapewnia także analogowy sygnał stereofoniczny (jaki jest używany w niektórych krajach europejskich).

W. Sevenheck

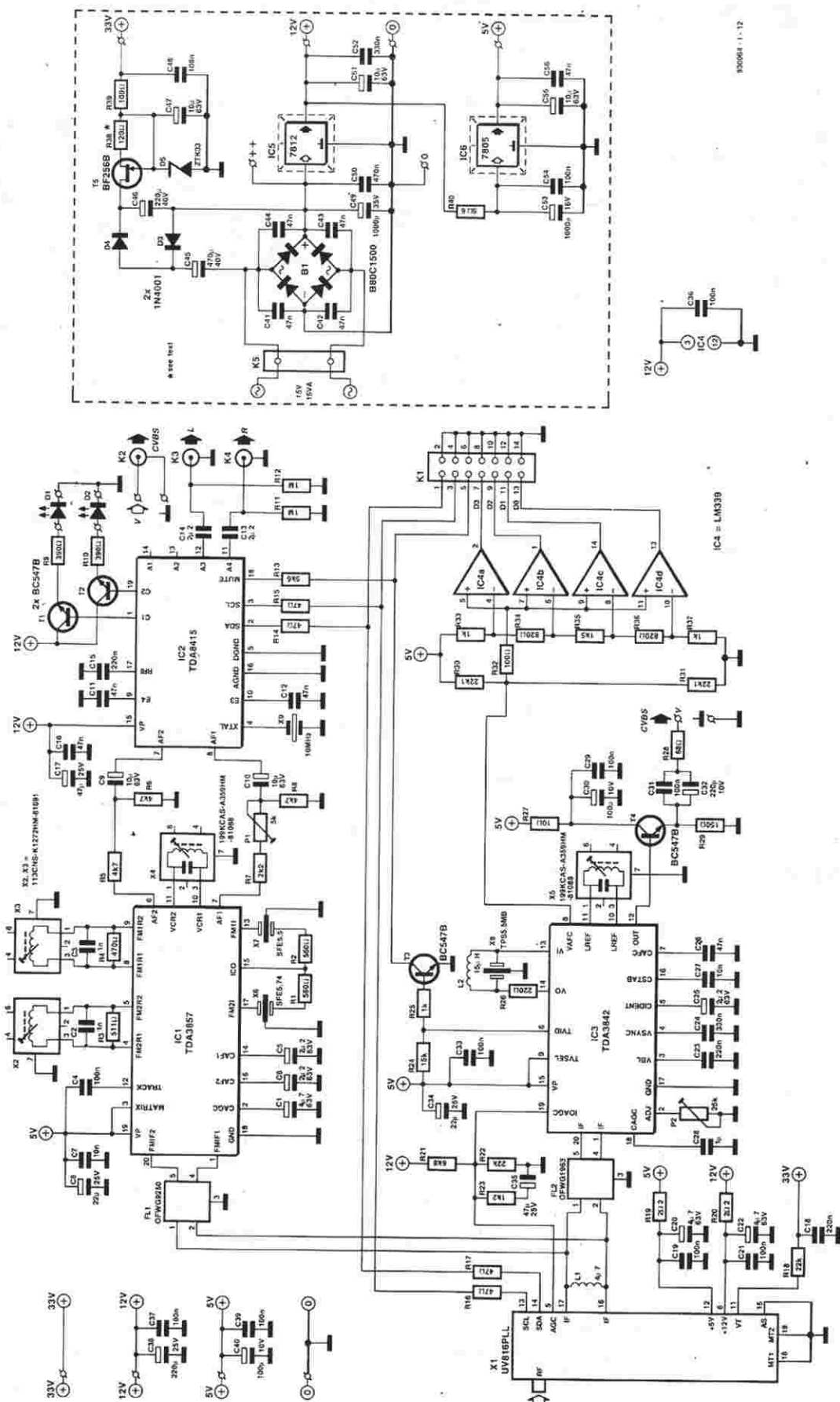
Schemat blokowy tunera pokazano na **rysunku 1**. Najważniejsze jego części to zasilacz, moduł tunera VHF/UHF (gotowy), układ pośredniej częstotliwości (p.cz.) i dekodery dźwięku. Mikroprocesor 8751 zapewnia, między innymi, sterowanie dwuliniowym wyświetlaczem tekstu LCD, małą klawiaturą i strojeniem modułu tunera. Szeregowa magistrala I2C jest wykorzystana do komunikacji pomiędzy mikrokontrolerem i kilkoma innymi układami scalonymi. Sygnał cyfrowy, potrzebny do tej komunikacji, jest generowany przez sam mikrokontroler. Dodatkowo, układ 8751 dekoduje i przetwarza kody cyfrowe odebrane z pilota sterowanego podczerwienią (zgodnego z RC5). Tuner telewizyjny dostarcza kompletny sygnał wizyjny wraz z wygaszaniem koloru i synchronizacją KWGS (zespolony sygnał wizyjny) do standardowego wyjścia obciążonego impedancją 75Ω.

Opis układu

Schemat elektryczny, przedstawiony na **rysunku 2**, pokazuje moduł tunera VHF/UHF, dekodery fonii i wizji oraz zasilacz. Prawie cała "praca" w tym układzie jest wykonywana przez trzy specjalizowane układy scalone Philips Semiconductors. Wszystkie trzy, TDA3842 - wielostandardowy procesor sygnału wizji p.cz., TDA3857 - procesor



Rys. 1. Schemat blokowy telewizyjnego tunera VHF/UHF. Mikrokontroler steruje sekcją analogową oraz LCD i jest wykorzystywany do obsługi tunera.



Rys. 2. Schemat elektryczny sekcji analogowej i zasilacza.

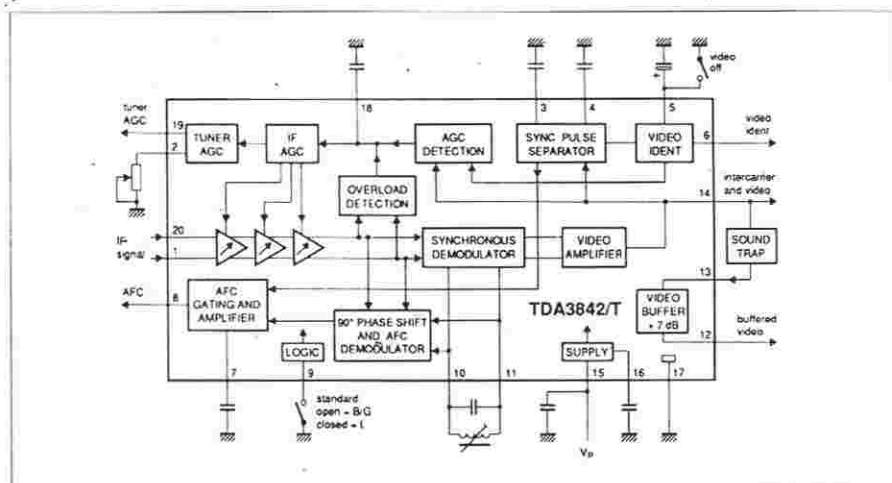
sygnału dźwiękowego p.c.z. i TDA8415 - procesor dźwięku, zastosowano w układach zgodnych z aplikacjami proponowanymi przez firmę Philips. Dwa filtry Siemens SAW (z falą powierzchniową) zastosowano w celu zminimalizowania interferencji pomiędzy sygnałami fonii i wizji. Obydwa filtry przepuszczają częstotliwość pośrednią nośnej wizji na poziomie 38,9MHz. Filtr FL1 przepuszcza także składową fonii, podczas gdy FL2 robi to samo ze składową wizji. W obydwu przypadkach sygnał 38,9MHz jest niezbędny jako odniesienie do operacji dekodowania. Prosty konwerter ADC (analogowy-cyfrowy) bazujący na rezystorowym układzie drabinkowym i wzmacniaczu operacyjnym (IC4) przetwarza sygnał AFC (automatyczna regulacja częstotliwości), dostarczony przez IC3, na cztery poziomy logiczne. Są one przyjmowane przez mikrokontroler, który używa 4-bitowego kodu w celu zapewnienia możliwie najlepszego strojenia modułu tunera.

Moduł tunera UV816PLL produkcji Philips wymaga trzech napięć zasilania: 5V, 12V i 33V. Układ zapewnia całkowite pokrycie pasm telewizyjnych VHF-1 (kanały E2...C: 48,25...224,25MHz) i UHF (kanały E21...E69: 471,25...855,25MHz). Należy zauważyć, że pasma VHF-1 i VHF-3 nie są już wykorzystywane w Wielkiej Brytanii do transmisji programów telewizyjnych. Są one jednak wciąż warte zainteresowania (przy wystąpieniu dobrych warunków propagacyjnych) ze względu na programy, które mogą być odbierane od stacji zagranicznych, wciąż nadających w tych zakresach.

Strojenie jest zapewnione za pomocą szeregu rozkazów cyfrowych podanych na moduł przez wyprowadzenia SDA i SCL szyny I2C. Sygnał pośredniej częstotliwości jest uzyskiwany na dwóch wyjściach p.c.z. - wyprowadzenia 16 i 17. Głowica UV816PLL jest zaopatrzona w cyfrowo programowany system strojenia PLL. Pozwala to na strojenie z rastrem 62,5kHz (przy zachowaniu kwarcowej dokładności). Niezależnie od strojenia, przełączanie pasm jest także wyprowadzone na zewnątrz przez szynę I2C. Wejście AGC tunera jest sterowane przez procesor sygnału wizji TDA3842. Układy dekodów video (wizja) i audio (fonia) są podłączone równolegle do wyjść p.c.z. tunera.

Kanał wizji

Kiedy informacja dźwiękowa zostanie odseparowana przez filtr SAW FL1, sygnał p.c.z. jest podawany na IC3 (wielostanowy wzmacniacz/demodulator p.c.z.). Struktura wewnętrzna te-



Rys. 3. Schemat blokowy i typowe rozwiązanie układu demodulatora wizji TDA3842 (za zgodą Philips Semiconductors).

go układu scalonego jest pokazana na rysunku 3. Spoglądając ponownie na układ pokazany na rysunku 2 łatwo zauważyć, że TDA3842 jest wykorzystany w standardowym układzie aplikacyjnym. Przełącznik oznaczony "video-off" nie jest wykorzystany, a przełącznik "video" na wyprowadzeniu 9 jest dostępny tylko jako podłączenie (punkt lutowniczy), ale pozwala to na sterowanie AGC (automatyczna regulacja wzmacnienia) przez ujemną (B/G) lub dodatnią (L) modulację sygnału synchronizacji. Jako podstawowy przyjęty jest wariant B/G. Opcja L jest wykorzystywana jedynie z systemami TV innymi niż PAL (np. SECAM we Francji, SECAM D/K w Polsce - przyp. red.).

W dalszej części opisu w nawiasach są podane częstotliwości, które odpowiadają standardowi telewizji w Wielkiej Brytanii (CCIR System I). Pułapka 5,5MHz (6,0MHz) podnośnej TV jest podłączona pomiędzy wyprowadzenia 13 i 14 układu TDA3842. Równoległy obwód strojony LC, niezbędny dla demodulatora wizji, jest podłączony do wyprowadzeń 10 i 11. Demodulator zapewnia AFC (automatyczna regulacja częstotliwości) poprzez przesunięcie fazy o 90 stopni. Znajdujący się w obwodzie potencjometr, podłączony do wyprowadzenia 2, określa punkt pracy AGC. Jeżeli poziom sygnału jest zbyt niski, tranzystor T3 powoduje uruchomienie wyłącznika sygnału dźwiękowego (mute control). Kanał fonii w TDA 8415 (IC2) jest odcinany i głośnik nie przekazuje żadnych dźwięków. Kanał ten jest otwierany ponownie po odebraniu odpowiednio silnego sygnału.

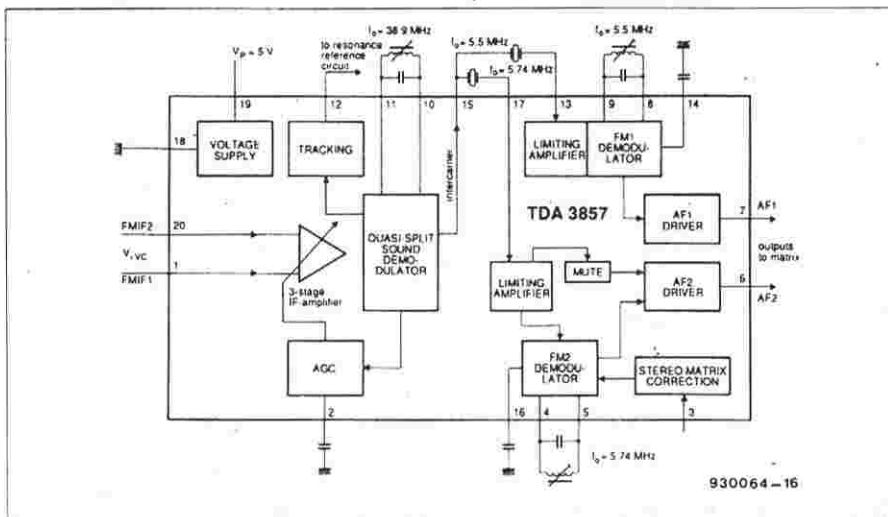
Tranzystor BC547B na wyjściu wizyjnym odseparowuje sygnał wizji i zapewnia impedancję wyjściową około 75Ω. Kondensatory C31 i C32 blokują składową stałą w sygnale wyjściowym.

Sygnał wyjściowy AFC, wytworzony przez TDA3842, jest podawany do wspomnianego wcześniej 4-poziomowego obwodu komparatora IC4. Wynikowy kod 4-bitowy, dostarczony przez cztery wyjścia komparatora, jest wykorzystywany przez mikrokontroler do dokładnego dostrajania odbiornika.

Kanał fonii

Kanał fonii jest zbudowany na dwóch kolejnych układach scalonych o wielkiej skali integracji z rodziny układów TV/video. Są to TDA3857 - wzmacniacz p.c.z. z dwoma demodulatorami FM oraz TDA8415 - procesor dźwięku sygnału dwujęzykowego wraz ze zintegrowanymi filtrami i szyną I2C. Najpierw składowa wizji jest tłumiona przez filtr SAW FL1, podczas gdy jej nośna p.c.z. 38,9MHz i składowa fonii są przepuszczane. Następnie zrównoważony sygnał p.c.z. jest podawany na IC1.

Struktura wewnętrzna układu TDA3857 jest pokazana na rysunku 4. Poziom sygnał p.c.z. jest "stabilizowany" za pomocą AGC (automatyczna regulacja wzmacnienia). Prędkość tej stabilizacji jest określona wartością kondensatora C1, który jest podłączony do wyprowadzenia 2. Wewnętrzna nośna fonii powstaje na bazie sygnału wejściowego, podczas gdy wszystkie pozostałe szkiełkowe sygnały AM są tłumione. Dwie składowe wytworzone przez mieszacz, 5,5MHz (6,0MHz) i 5,74MHz są oddzielane przez właściwe zewnętrzne filtry ceramiczne X6 i X7, a następnie przetwarzane oddzielnie w układzie scalonym. Podnośna 5,5MHz (6,0MHz) tworzy główny tor dźwiękowy, jaki jest wytwarzany przez każdy monofoniczny odbiornik telewizyjny. Drugi ogranicznik/demodulator w TDA3857 jest zestrojony do wąskiego pasma (około 5,74MHz), zawierającego informacje



Rys. 4. Schemat blokowy demodulatora fonii TDA3857 (za zgodą Philips Semiconductors).

dla odbioru stereofonicznego lub dwujęzykowego. Należy zwrócić uwagę, że tego typu analogowy sygnał stereofoniczny jest stosowany w systemach telewizyjnych tylko niektórych krajów europejskich, między innymi w Niemczech i Holandii. Nie jest stosowany w Wielkiej Brytanii, gdzie stereofoniczny sygnał telewizyjny jest cyfrowy, oparty na standardzie NICAM-728. Dwa obwody strojne X2 i X3 są wykorzystywane do demodulowania sygnału dźwiękowego odpowiednio na 5,784 MHz i 5,5 MHz (6,0 MHz). W przypadku braku składowej 5,74 MHz odpowiedni kanał jest automatycznie odłączany, a do odbioru

pozostaje wyłącznie kanał podstawowy. Te dwa sygnały dźwiękowe są podawane na wyprowadzenia 6 i 7, a następnie na procesor dźwięku IC2. Potencjometr P1 został włączony do układu w celu umożliwienia ustawienia obu kanałów dźwięku - 5,5 MHz (6,0 MHz) i 5,74 MHz na takim samym poziomie. Jest to niezbędne w celu zapewnienia możliwie jak najlepszego oddzielenia kanałów dla odbioru sygnału stereofonicznego.

Procesor dźwięku IC2 to TDA8415. Ten układ scalony został specjalnie zaprojektowany dla sygnałów stereofonicznych lub dwujęzykowych w odbiornikach telewizyjnych i magnetowi-

dach. Jak pokazano na **rysunku 5**, sygnały dźwiękowe są podane na dwa wejścia tego procesora: (L+R)/2 lub język "A" są podawane na wejście AF1, a "R" lub język "B" na wejście AF2. W tym zapisie "L" oznacza lewy kanał foniczny sygnału stereofonicznego, a "R" - prawy. Ton pilotujący zmodulowany na poziomie 50% na podnośnej 54,6875 kHz umożliwia procesorowi rozpoznawanie rodzaju odbioru: stereofoniczny lub dwujęzykowy. Ton pilotujący jest zawarty w sygnale dla kanału drugiego (E2) i posiada częstotliwość 117,4 Hz dla odbioru stereo lub 274,1 Hz dla odbioru dwujęzykowego. W zależności od rodzaju odbieranego sygnału (monofoniczny, stereofoniczny lub dwujęzykowy) diody LED D1 i/lub D2 są sterowane przez wyjścia C1 i C2 układu scalonego za pośrednictwem wtórników emiterowych z tranzystorami T1 i T2. Sam procesor sygnału jest sterowany przez linie SCL i SDA, (szyna I2C). Specjalne komendy tego standardu umożliwiają wybór wyjścia sygnałowego procesora i uaktywnienie odłączenia sygnału (muting). Sygnały synchronizacji są wytwarzane przy pomocy kwarcu X9 (10 MHz), który jest podłączony do oscylatora. Wyjściowe sygnały dźwiękowe są wyprowadzane z układu poprzez kondensatory C13 i C14. Dodatkowe wejścia audio E3 i E4 oraz dodatkowe wyjścia audio w przedstawianym układzie nie są wykorzystywane.

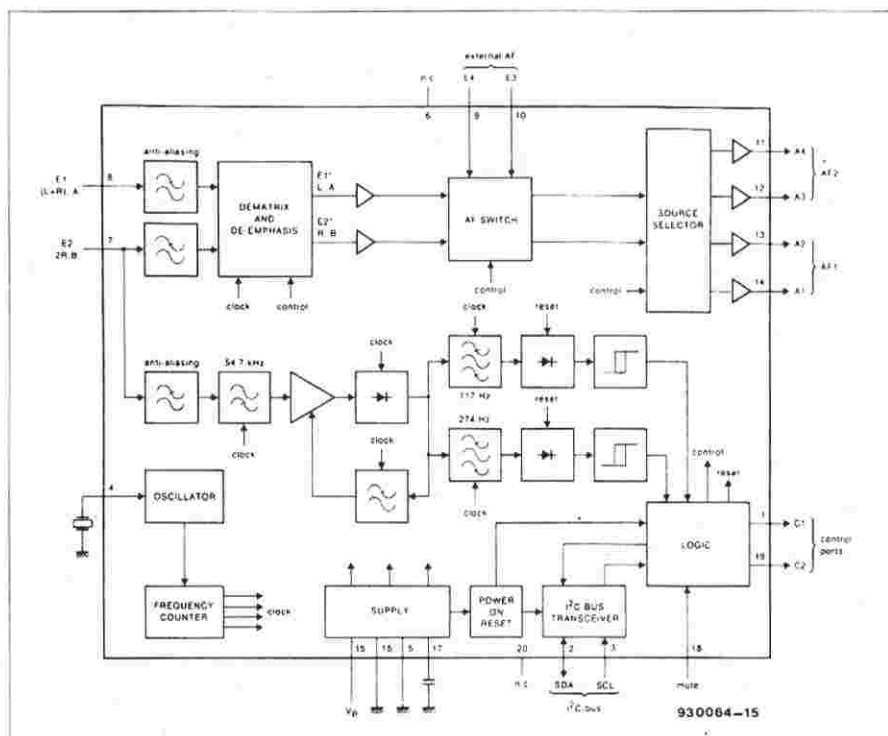
Zasilanie

Wszystkie napięcia, potrzebne dla zasilania telewizyjnego tunera VHF/UHF, są uzyskiwane z pojedynczego transformatora głównego 15V/15VA, którego wtórne uzwojenie jest podłączone do złącza K5. Podwajacz napięcia D3-D4-C45-C46 przetwarza wyprostowane napięcie stałe do około 35V, które jest zmniejszane do napięcia regulującego 33V przez diodę Zenera D5 podłączoną do źródła prądu T5-R38. Regulowane i skompensowane temperaturowo napięcie zasilania 33V jest podawane do modułu tunera telewizyjnego UV816PLL.

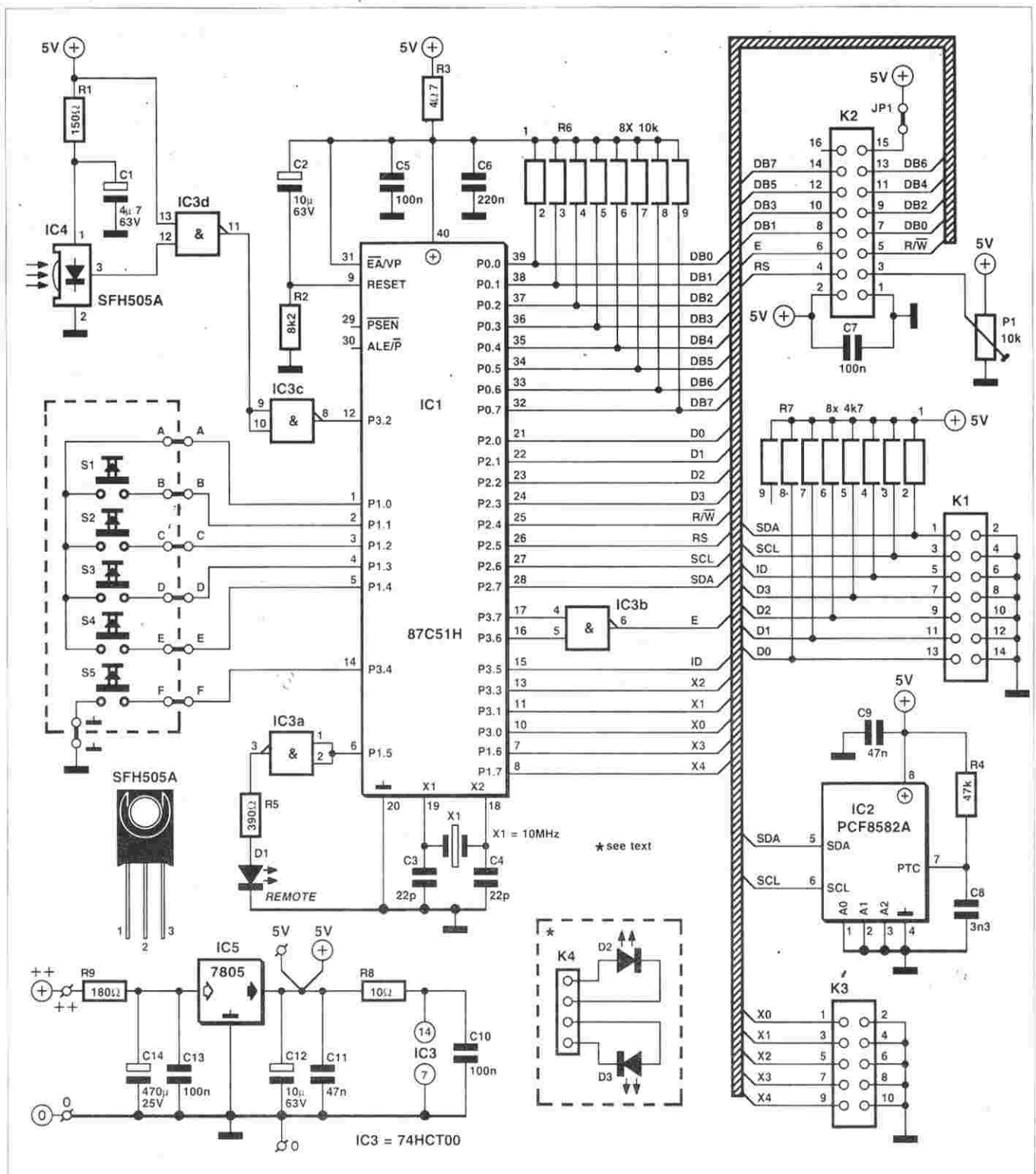
Napięcie stałe na C49 (około 18V) jest zmniejszane do 12V przez regulator IC5. To napięcie zasilą również drugi regulator IC6, który dostarcza napięcia 5V. Rezystor R40 jest podłączony pomiędzy wyjście IC5 i wejście IC6 aby zredukować moc wydzielaną na układzie IC6.

Sterowanie: układ 8751

Pozostała część układu jest pokazana na **rysunku 6**. Wszystkie funkcje są sterowane przez pojedynczy mikrokon-



Rys. 5. Schemat blokowy procesora fonii TV TDA8415 (za zgodą Philips Semiconductors).



Rys. 6. Schemat elektryczny sterowania cyfrowego na bazie mikrokontrolera Intel 87C51. Zaprogramowane stacje są zapisywane w EEPROM, IC2.

troler 8751, który - w postaci zaprogramowanej - jest dostępny poprzez Dział Obsługi Czytelników. Otoczenie mikrokontrolera nie zawiera niespodzianek. Układ zasilający jest formowany przez R2- C2. Sygnał zegara 10MHz jest generowany przy pomocy kwarcu X1. Dwa rezystory R6 i R7 zapewniają niezbędną regulację liczby linii I/O. Dwuwierszowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny LC jest podłączony do złącza K2, który dostarcza wszystkich niezbędnych sygnałów sterujących, łącznie z napięciem kontrastu ustawianego za pomocą P1. Zworka JP1 jest wykorzystywana do uaktywnienia podświetlenia LCD w niektórych typach układu wyświetlania. Złącze K1 zapewnia komunikację z pozostałą częścią układu. Niezależ-

nie od sygnałów SDA i SCL, ta szyna przenosi również czterobitową informację AFC dostarczoną przez IC4 i sygnał odłączenia fonii (mute) - ID. Jak już wspomniano, tuner telewizyjny ma pojemność 100 zaprogramowanych stacji. Ponieważ układ 8751 nie ma dostatecznie dużej pamięci wewnętrznej, dodana została pamięć zewnętrzna w postaci EEPROM o pojemności

nie od sygnałów SDA i SCL, ta szyna przenosi również czterobitową informację AFC dostarczoną przez IC4 i sygnał odłączenia fonii (mute) - ID. Jak już wspomniano, tuner telewizyjny ma pojemność 100 zaprogramowanych stacji. Ponieważ układ 8751 nie ma dostatecznie dużej pamięci wewnętrznej, dodana została pamięć zewnętrzna w postaci EEPROM o pojemności

256 bajtów. EEPROM typu PCF8582A jest zdolny do przechowywania danych bez napięcia podtrzymującego. Układ RC R4-C8 został podłączony do wejścia PTC w celu zapewnienia prawidłowego cyklu czytanie/zapis pamięci. Klawiatura składa się z pięciu przycisków, które są podłączone bezpośrednio do linii portu mikrokontrolera. Odbiornik podczerwieni zawiera IC4 - moduł SFH505A firmy Siemens. Impul-

sy dostarczone przez odbiornik podczerwieni są podawane na mikrokontroler przez inwertery IC3c i IC3d. Mikrokontroler jest zaprogramowany tak, aby odpowiadać na kody emitowane przez piloty kompatybilne z RC5 (standard Philips). Kiedy odbierany jest prawidłowy sygnał podczerwieni - dioda LED D1 miga. Płyta procesora posiada własny układ zasilania 5V, aby zapewnić separację

między sekcjami cyfrową i analogową tunera. Dodatkową korzyścią, wynikającą z oddzielnego zasilania, jest możliwość wykorzystania płytki procesora do innych aplikacji. Za miesiąc druga i ostatnia część opisu, w której przedstawione zostaną płytki drukowane i procedury zestrojenia tunera. Omówiona zostanie również obsługa urządzenia. ■

KATALOGI

NOWA OFERTA FIRMY MOTOROLA !!!

SGS-Thomson

CMOS 8 SERIES	290.000	s
COMPUTER PERIPHERAL ICs	290.000	s
LINE CARD	325.000	s
NON-VOLATILE MEMORIES	310.000	s
POWER BIPOLAR TRANSISTOR	280.000	s
IMAGE PROCESSING	280.000	s
POWER MOS DEVICES	160.000	s
SHORT FORM 90-91	90.000	w
SHORT FORM 92-93	270.000	s
STATIC RAMs	250.000	s
TELEPHONE SET	260.000	s
VIDEO PRODUCT Vol. 1	240.000	s
VIDEO PRODUCT Vol. 2	220.000	s
Z8 MCU FAMILY	290.000	s
ZENER, SCHOTTKY & RECTIFIER DIODES	240.000	s
SMART POWER	120.000	s
THYRISTORS & TRIACS	120.000	s

ECA

& TTL7400-748003	550.000	s
------------------	---------	---

Samsung

#CMOS CONSUMER 90 SAMSUNG DATENBUCH	140.000	s
-------------------------------------	---------	---

NEC

INTELLIGENT PERIPHERAL DEVICES 1990	250.000	s
MICROPROCESSORS USER'S MANUAL 91/92	180.000	s

Motorola

RF DEVICE DATA VOL. I-II	850.000	s
BIPOLAR POWER TRANSISTOR DATA	488.000	s
OPTOELECTRONICS DEVICE DATA	230.000	s
FAST AND LS TTL DATA	290.000	s
TELECOMMUNICATIONS DEVICE DATA	440.000	s
THYRISTOR DEVICE DATA	370.000	s
FAST DATA	230.000	s
ECLPS DEVICE DATA	110.000	s
68000/20/30/40 PROG. REF. MANUAL	380.000	s
68000/8/10/HC000 HW/SW MANUAL	240.000	s
68000 FAMILY REFERENCE	840.000	s
MC68020 USERS MANUAL	440.000	s
MC68340 USERS MANUAL	550.000	s
TOKEN BUS CONTROLLER USERS MANUAL	240.000	s
68851 PAGED MEMORY MANAGEMENT UNIT	840.000	s
68851/882 USER MANUAL	840.000	s
MC 88200 CACH/MEMORY MANAGEMENT UNIT	510.000	s
SMALL-SIGNAL TRANSISTORS		
FETS AND DIODES	290.000	z
MECL DEVICE DATA	290.000	z
LINEAR AND INTERFACE INTEGRATED CIRCUIS		
Vol. I + II	530.000	z
HIGH SPEED CMOS LOGIC DATA	290.000	z
CMOS LOGIC DATA	240.000	z
TMOS POWER MOSFET TRANSISTOR DATA	370.000	z
COMMERCIAL PLUS AND MIL/AERO		
Appl. Mem. Pr.	185.000	z
MILITARY MECL FAM. DATA	280.000	z
DISCRETE MILITARY OPERATIONS DATA	320.000	z
TVS/ZENER DEVICE DATA	170.000	z
RECTIFIER DEVICE DATA	215.000	z
MDA 15 CMOS STANDARD CELL DATA	160.000	z
MDA 08 CMOS STANDARD CELL DATA	145.000	z
DYNAMIC RAM DATA	590.000	z
FAST STATIC RAM, BICMOS, CMOS		
AND MODULE	380.000	z
PRESSURE SENSOR DEVICE DATA	320.000	z
8-BIT MCU APPLICATION MANUAL	1.400.000	z
16/32-BIT APPLICATIONS MANUAL	1.400.000	z
POWER APPLICATIONS MANUAL	1.400.000	z
COMMUNICATIONS APPLICATIONS MANUAL	1.400.000	z
INDUSTRIAL CONTROL APPLICATIONS		
MANUAL	1.400.000	z
RADIO, RF AND VIDEO APPLICATIONS		
MANUAL	1.400.000	z
FET APPLICATIONS MANUAL	1.400.000	z
DSP 561000, DIGITAL SIGNAL		
PROCESSOR F.M.	380.000	z

M68HC08 CENTRAL PROCESSOR UNIT

REFM. M.	190.000	z
CPU16RM/AD CPU16 REF. MANUAL	310.000	z
CPU32RM/AD CENTRAL PROCESS.		
UNIT R. M.	315.000	z
DSP 56000/DSP56001 DIG. SIGN. PROCESSOR		
U. M.	580.000	z
DSP 56004 DIG. SIGN. PROCESSOR U. M.	465.000	z
DSP 56166 DIG. SIGN. PROCESSOR U. M.	395.000	z
DSP 96002 DUAL-PORT PROCESSOR U. M.	365.000	z
FAMILY GENERAL PURPOSE TIMER		
(GPT) R. M.	170.000	z
MECL SYSTEM DESIGN HANDBOOK	260.000	z
DISCRETE MILITARY OPERATION HANDBOOK	200.000	z
H4C SERIES DESIGN REF. GUIDE	690.000	z
HCMOS MACRO	200.000	z
HDC DES GUIDE	330.000	z
6805 FAMILY U. M.	270.000	z
MC6809 PROG. MAN.	370.000	z
MC68HC05 APPLICATION GUIDE	220.000	z
MC68HC11 HW/SW REF. MAN.	260.000	z
M68HCM. PCM BUG11 V. M	370.000	z
MC68040 USERS MANUAL	240.000	z
MC68EC030 UM/ AP 32 BIT V. M.	190.000	z
MC68HC1621 U. M.	240.000	z
MC68030 USERS MANUAL	355.000	z
MC68040 DESIGNER'S HANDBOOK	1.320.000	z
MC68302 USERS MANUAL	330.000	z
MC68330 UM/AD CPU32 U. M.	145.000	z
MC68 331 USERS MANUAL	275.000	z
MC68332 USERS MANUAL	195.000	z
MC68349 USERS MANUAL	270.000	z
MC68488 USERS MANUAL	655.000	z
MC68605X.25 PROTOCOL CONTR. U. M.	210.000	z
MULTI-LINK LAPD PROTOCOL CONTR. U. M.	210.000	z
MC68836 FDDI CLOCK GENERATOR U. M.	98.000	z
MC68837 FDDI ELAST. BUFFER AND LINK		
MANAGEMENT U. M.	200.000	z
MC68838 FDDI MEDIA ACCESS CONT. U. M.	360.000	z
FIBER DISTRIBUTED DATA INTERFACE U. M.	255.000	z
MC68100 RISC MICROPROCESSOR U. M.	470.000	z
MC68110 SECOND-GENERATION RISC		
MIC. U. M.	275.000	z
MC68410 SEC. CACHE CONTR. U. M.	175.000	z
MCA3 ECL SERIES DESIGN MANUAL	370.000	z

INSC

DATA COMMUNICATION LOCAL AREA NET	240.000	s
DISCRETE DATABOOK/89	540.000	s
EMBEDDED SYSTEM PROCESSOR		
DATABOOK/8	620.000	s
INTERFACE DATABOOK/88	740.000	s
MASS STORAGE HANDBOOK/89	540.000	s
MICROPROCESSOR DATABOOK/89	820.000	s
LOCAL-FIRCHILD CCD DATABOOK	320.000	s

Toshiba

PHOTOCOUPPLERS DATABOOK	270.000	s
MINIFLAT PHOTOCOUPPLER DATABOOK	140.000	s
NON VOLATILE MEMORY DB	270.000	s
MOS MEMORY PRODUCTS DATABOOK	656.000	s
MOS MEMORY (V-RAM, SRAM) 91	720.000	s
4 BIT MICROCONTROLLER TLCS-42 89	80.000	s
4 BIT MICROCONTROLLER 90	110.000	s
4 BIT MICROCONTROLLER TLCS47, 470, 91	140.000	s
CMOS LOGIC STANDARD SERIES 90	540.000	s
LED LAMPS 89	210.000	s
DISCRETE & OPTO SEMICONDUCTORS	70.000	s
DISCRETE SEMICONDUCTORS	70.000	s
SSR TOSHIBA SOLID STATE AC RELAYS	140.000	s
CMOS AD CONVERTER SERIES	70.000	s
8BIT MICROPROCESSOR TLCS-280 ASSP 91	540.000	s
LCD DRIVER/CONTROLLER LSI 89	140.000	s
HIGH FREQ. SMD 90	140.000	s

Brooktree

BROOKTREE PRODUCT DATA	680.000	s
------------------------	---------	---

Harris

DIGITAL SIGNAL PROCESSING DATABOOK	120.000	s
------------------------------------	---------	---

Hewlett-Packard

MICROWAVE & RF DESIGNER'S CAT. - 2091	610.000	s
---------------------------------------	---------	---

Texas Instruments

ADV LOG&BUS INT. LOG. DB SCYD001	520.000	s
----------------------------------	---------	---

Intel

COMPONENTS QUALITY/RELIABILITY	420.000	s
EMBEDDED APPLICATIONS	1.300.000	s
MICROCOMMUNICATION	1.240.000	s
MICROCOMPUTER PRODUCTS	1.320.000	s
PACKING	420.000	s
PERIPHERAL COMPONENTS	1.420.000	s
PRODUCT GUIDE	430.000	s
MICROPROCESSORS VOL. I + II	1.420.000	s

Hitachi

HITACHIB16 BIT MICROPROCESSOR		
DATABOOK	750.000	s
HD647180X BIT MICROCONTRHM	220.000	s
4 MEGA BIT DRAM DATA BOOK HITACHI	370.000	s
SRAM DATA BOOK-HITACHI	620.000	s
SEMIC. DEV. FOR COMMUNIC. APPL. D B	470.000	s
POWER & DISK DRIVE I. C. D B	550.000	s
DRAM DATA BOOK-HITACHI	730.000	s
IC MEMORY DATABOOK-HITACHI	940.000	s
FAX DEMO SYSTEM	275.000	s
SERIAL COMMUN. AD HD64570 UM	210.000	s
HB/320, 325, 324, 323, 322 HARDWARE MAN	250.000	s
HB/520, HD6475208, 6435208 HARDWARE M	295.000	s

Bourns

SOLUTIONS GUIDE	450.000	s
-----------------	---------	---

Philips

80C51-BASED 8-BIT MICROCONTROLLERS	745.000	z
------------------------------------	---------	---

(w przygotowaniu pełna oferta katalogów)

GEC Plessey

CONSUMER IC HANDBOOK	630.000	s
----------------------	---------	---

DIGITAL SIGNAL PROCESSING IC		
------------------------------	--	--

HANDBOOK	450.000	s
----------	---------	---

TELECOMS IC HANDBOOK	630.000	s
----------------------	---------	---

Zilog

ZILOG MICROPROCESSORS		
& PERIPHERALS V. I	630.000	s

ZILOG MICROPROCESSORS		
& PERIPHERALS V. II	460.000	s

Z80180/Z180 MPU USERS MANUAL	300.000	s
------------------------------	---------	---

Z180180/Z85180 PRODUCT SPECIFICATION	220.000	s
--------------------------------------	---------	---

Można nabyć
w sklepie firmowym AVT
Warszawa, ul. Prosta 69
lub za zaliczeniem pocztowym
(koszt przesyłki - 35.000 zł).
Zamówienia kierować na adres:
02-777 Warszawa 130
skr.poczt. 271

z - zamówienie (okres oczekiwania ok. 4 tygodni)
s - oferta stała
w - wyprzedaż

TESTER TRANZYSTORÓW DO PC

Zastosowanie komputera do zdejmowania charakterystyk tranzystorów sprawia, że zbędny staje się oscyloskop. Proponowany niżej układ testera może stanowić cenne wzbogacenie pracowni elektronika.

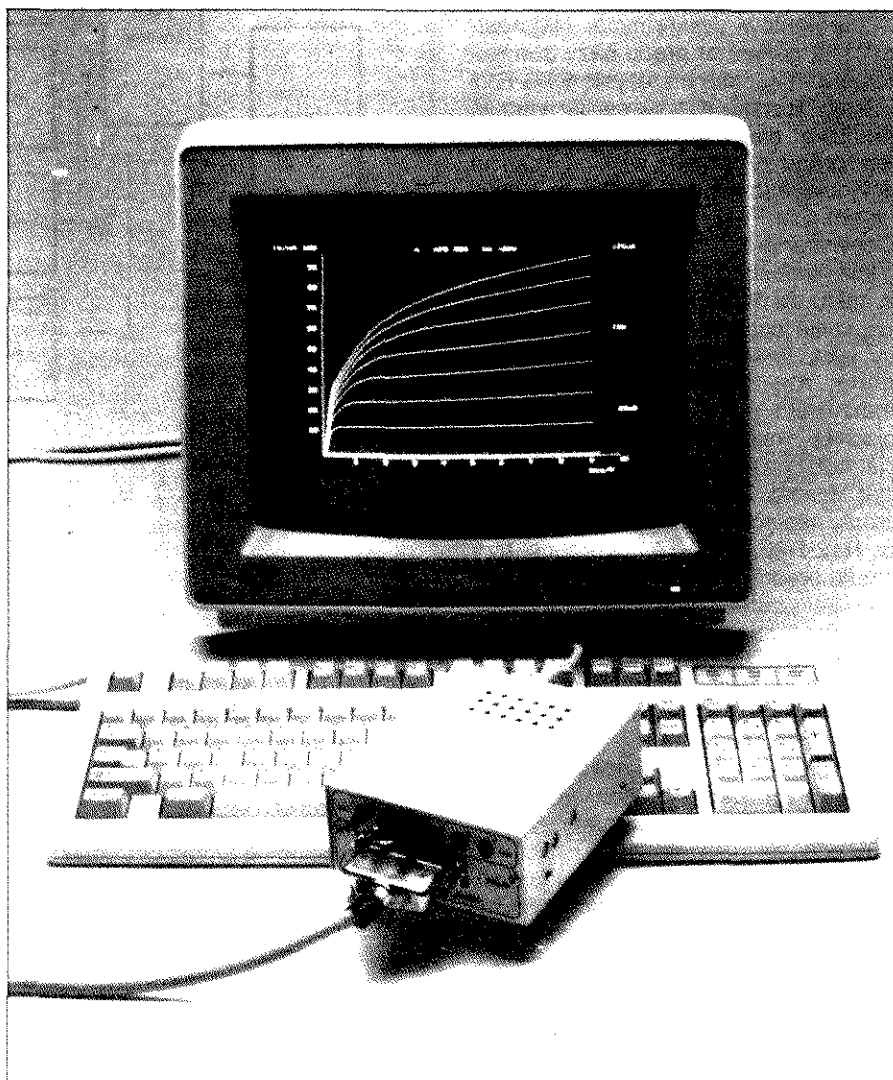
S. Aaltonen

Ogromną zaletą prezentowanego poprzednio! projektu testera tranzystorów była prostota, niemniej jednak miał on dwa poważne mankamenty: nadawał się do zdejmowania charakterystyk wyłącznie tranzystorów n-p-n, a oprogramowanie pozwalało na współpracę jedynie z komputerem Atari ST. Rozszerzenie o możliwość testowania tranzystorów p-n-p było proste i sprowadzało się do dodania trzech tranzystorów, dziewięciu rezystorów i ujemnego napięcia zasilania. Na schemacie blokowym (rys. 1) elementy te wchodziły w skład bloku DAC generującego prąd bazy tranzystora p-n-p. Pozostałe bloki istniały już w poprzednim projekcie.

Karta jest sterowana przez PC poprzez wyjście równoległe (wyjście drukarki). Sześć linii danych służy do sterowania licznika i przetwornika A/C, natomiast jedna z linii kontroli interfejsu służy do transmisji danych, będących efektem przetwarzania A/C, do komputera. Tak więc kierunek przesyłania danych jest taki sam jak w przypadku współpracy z drukarką.

Licznik steruje procesem pomiaru, sam będąc sterowany dwoma sygnałami (zegar i zerowanie) interfejsu równoległego. Podczas pełnego cyklu pomiaru licznik zlicza od 0 do 4095. Jego pierwszych 8 bitów podawanych jest na przetwornik C/A dostarczający napięcia kolektor-emiter. Pozostałe 3 najstarsze bity określają prąd bazy tranzystora, zwiększany podczas pomiaru od 0 do $175\mu\text{A}$ z krokiem $25\mu\text{A}$. Dla każdej wartości prądu bazy napięcie U_{CE} jest zmieniane w zakresie od 0 do 9V w 256 krokach.

Jak wynika ze schematu blokowego, prąd kolektora I_C powoduje spadek napięcia na rezystorze. To napięcie, po



wzmocnieniu, podawane jest na przetwornik A/C. Należy zauważyć, że w przypadku badania tranzystora n-p-n ten spadek napięcia spowodowany jest przez prąd emitera I_E , co oczywiście można w prosty sposób skorygować w programie.

Opis układu

Schemat elektryczny układu (rys. 2) nie zawiera zaskakujących rozwiązań. Nowymi elementami w stosunku do poprzedniego projektu są przetworniki C/A i dodatkowe źródło zasilania.

Główne dane

Wyznaczanie charakterystyk tranzystorów p-n-p i n-p-n
Współpraca z komputerem przez port równoległy i standardowy kabel drukarki
Charakterystyki prezentowane na ekranie komputera
Własne zasilanie
Oprogramowanie umożliwiające współpracę z komputerami IBM PC i ATARI ST
Zakres napięć U_{CE} : 0...9V
Maksymalny prąd kolektora: 100mA
Rodzina charakterystyk kolektorowych dla 7 wartości prądu bazy w zakresie 0...175μA
Maksymalny współczynnik wzmocnienia prądowego tranzystora: 595 (powyżej tej wartości pojawiają się błędy pomiaru)

Tester tranzystorów do PC

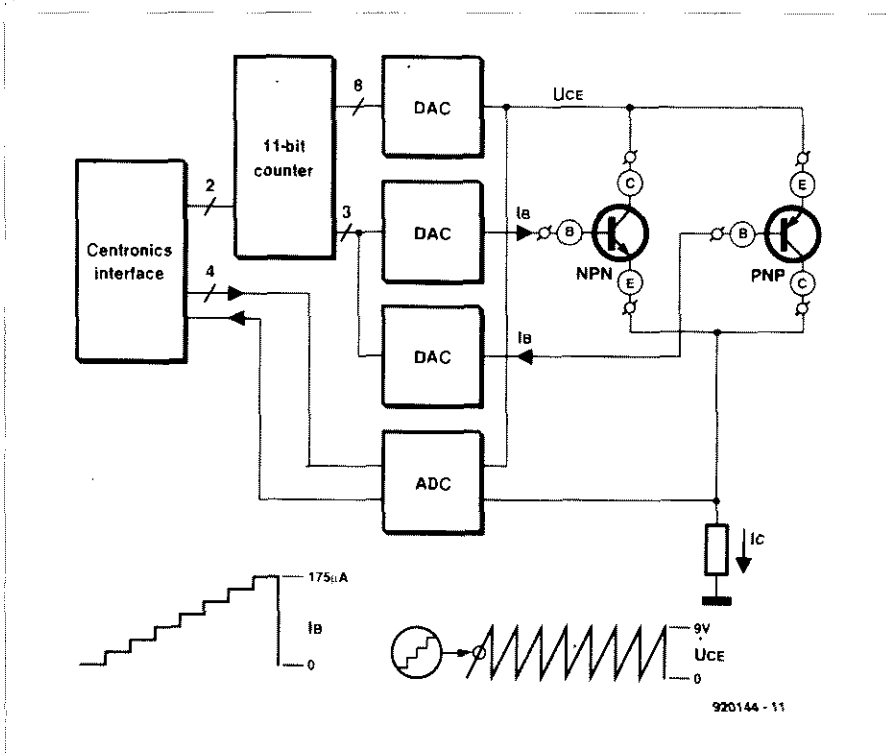
Przetwornik dostarczający napięcia U_{CE} zawiera scalony 8-bitowy konwerter C/A (IC2), wzmacniacz (IC3) i tranzystor sterujący T1. Przetworniki dostarczające prądu bazy zbudowane są z elementów dyskretnych. Najprostszym jest generator prądu bazy tranzystora n-p-n, w którym rezystory R8-R11 i 3 bity licznika IC1 określają wartość prądu, a diody D1-D3 blokują przepływ prądu w stronę wyjścia licznika znajdującego się (być może) w stanie niskim.

Generator prądu bazy tranzystora p-n-p jest nieco bardziej złożony, co wynika z faktu, że napięcie emitera nadaje za U_{CE} i nie jest na potencjale bliskim masy, jak to jest w przypadku tranzystora n-p-n. Aby zapewnić przewodzenie tranzystora p-n-p przy niskich napięciach U_{CE} , należy podać na bazę potencjał niższy o minimum 0,6V niż potencjał emitera. Zapewniają to dodatkowe źródła napięcia ujemnego oraz elementy R12-R20 i T2-T4, tworzące trzy źródła prądowe sterowane trzema najbardziej znaczącymi bitami licznika IC1. Prąd bazy tranzystora p-n-p jest równy sumie prądów źródeł aktywnych. Ujemne napięcie zasilania można oszacować jako nie mniejsze od sumy minimalnego napięcia U_{BE} testowanego tranzystora oraz minimalnego spadku napięcia na źródle prądowym, wynoszącym około 1V. Z pewnym marginesem przyjęto zasilanie -1,8V.

Rezystor R23 jest czujnikiem prądu. Ponieważ dla zapewnienia poprawnych pomiarów jego rezystancja musi być mała, występujący na nim spadek napięcia jest niewielki. Narzuca to konieczność zastosowania wzmacniacza (IC3b) między rezystorem a wejściem A0 przetwornika A/C. Jego wzmacnienie wynosi 48V/V. Sygnał podawany na przetwornik (rys. 3) oczywiście odpowiada charakterystykom tranzystora (z wyłączeniem charakterystyki dla $I_B=0$). Maksymalna wartość tego sygnału nie może przekroczyć napięcia zasilania IC4 równego 5V. Wynika z tego, że maksymalny mierzalny prąd I_C wynosi 100mA, a maksymalna wartość współczynnika wzmacnienia prądowego badanego tranzystora nie może przekraczać 595.

W przeciwieństwie do sygnału proporcjonalnego do prądu, napięcie U_{CE} musi być przed przetworzeniem A/C poddane zmniejszeniu, do czego służy dzielnik napięciowy R21/R22.

Pierwotny projekt miał tylko dwa napięcia zasilania +15V i +5V. W obecnym, oprócz dodania zasilania -1,8V podwyższono także napięcie dodatnie do +16,3V. Dodatkowo napięcia zasilania otrzymano w sposób konwencjonalny: transformator sieciowy, mostek prostowniczy, stabilizator +16,3V (IC5) oraz



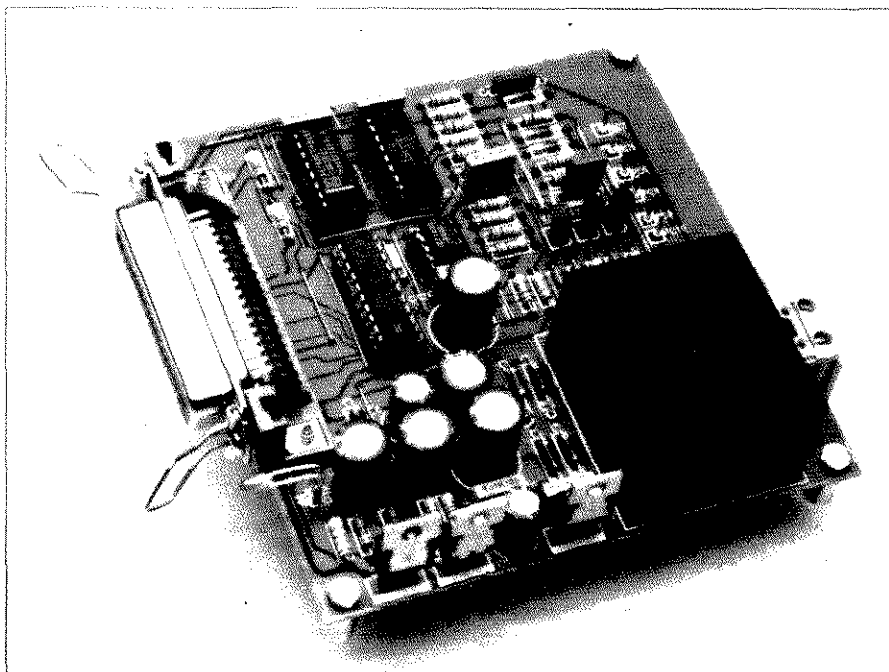
Rys. 1. Schemat blokowy charakterografu tranzystorów n-p-n/p-n-p.

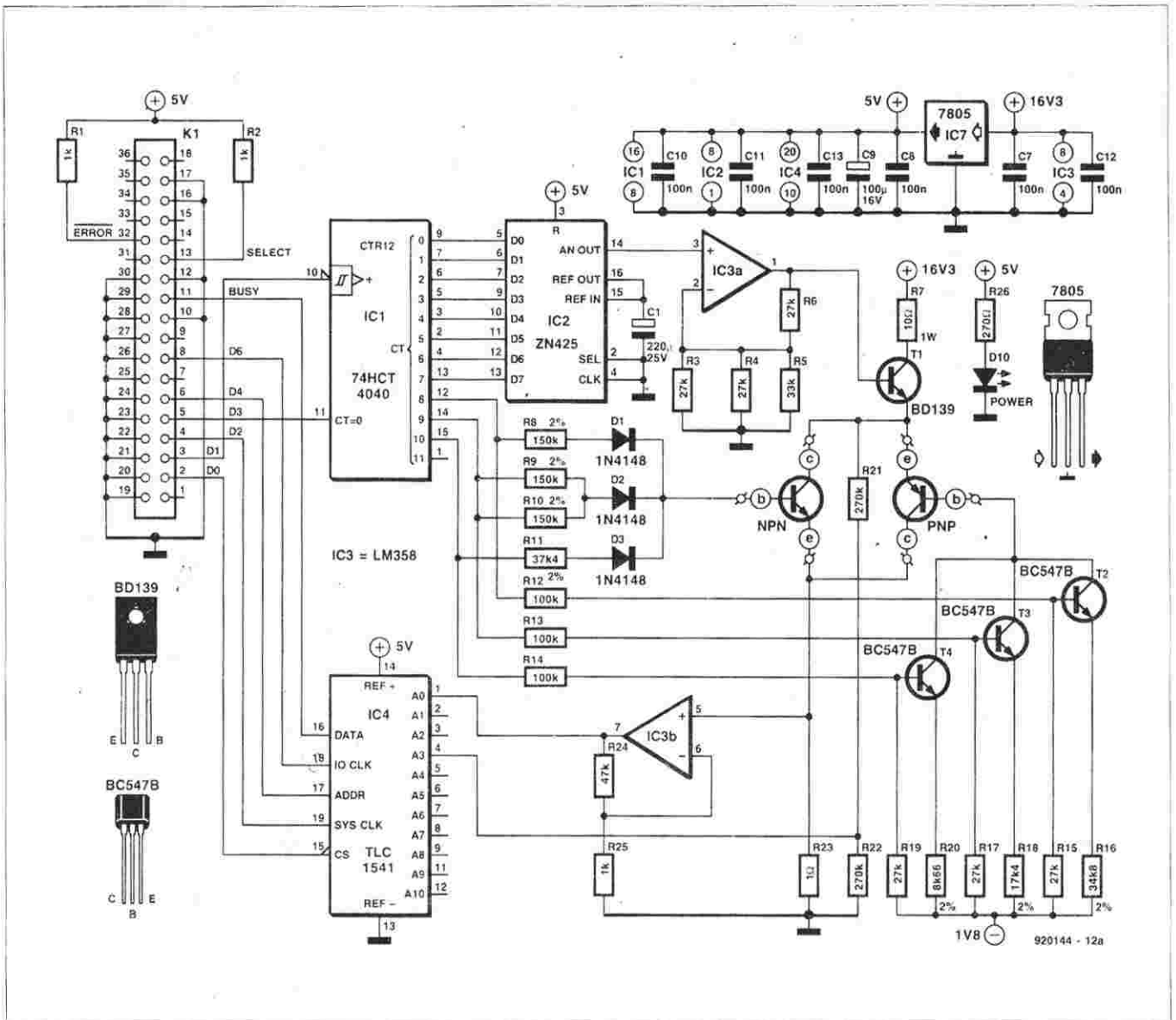
stabilizator +5V. Ujemne napięcie daje układ złożony z elementów C3, D8, D9 i IC6. Przez pół okresu prądu zmiennego ładowany jest kondensator C4, a napięcie na nim występujące jest podawane na regulator LM337.

Płytką drukowaną i oprogramowanie

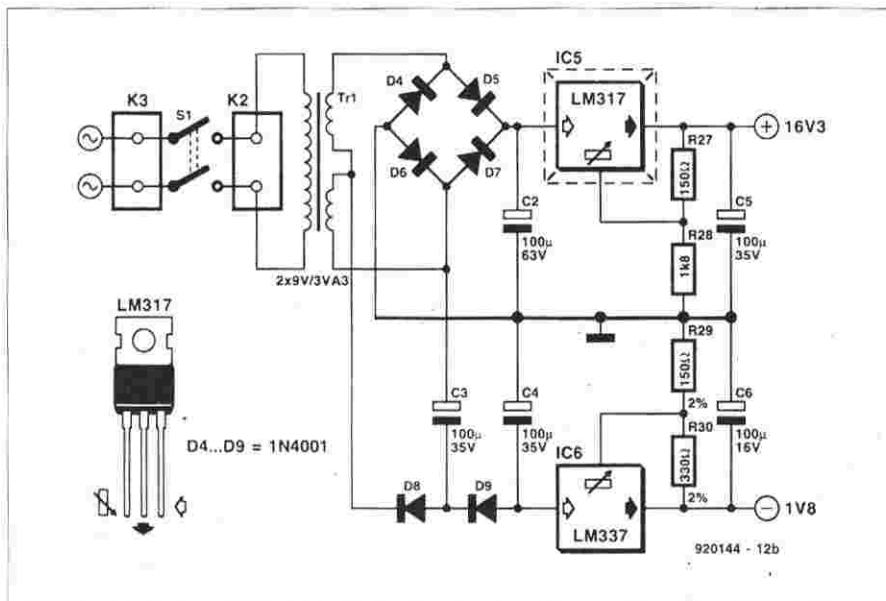
Wszystkie podzespoły, z wyjątkiem gniazda sieciowego, włącznika sieciowego i sygnalizującej włączenie diody

LED (D10), montowane są na płytce drukowanej (rys. 4). Użyty transformator ma zabezpieczenie przeciwzwarcio- we, dzięki czemu nie jest niezbędny bezpiecznik sieciowy. Radiator układu IC7 nie jest konieczny, o ile zastosuje się metalową obudowę wyspecyfikowaną w wykazie elementów. Wszystkie stabilizatory napięcia należy zamontować do ścianki bocznej, stosując odpowiednią izolację. Jeśli użyta obudowa nie jest z metalu, układ IC7 wymaga



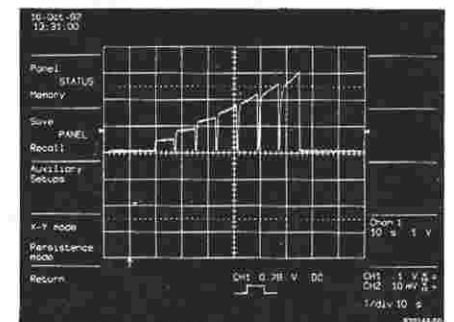


Rys. 2a. Schemat elektryczny sterowanego komputerem testera tranzystorów.

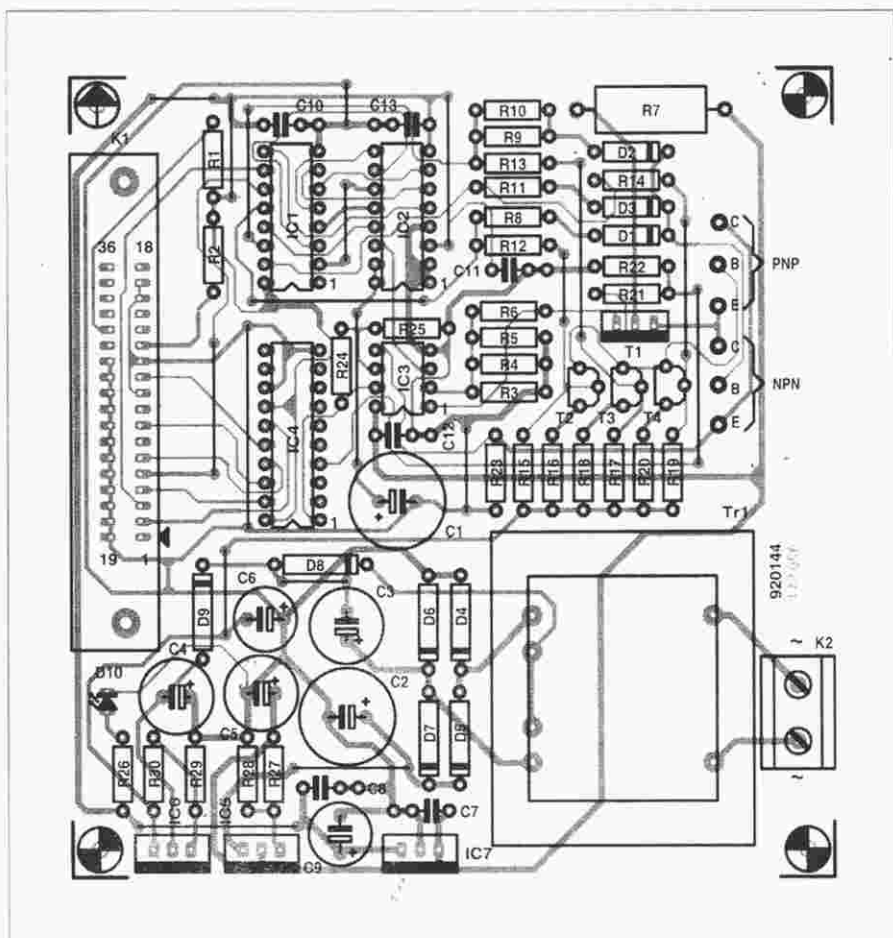


Rys. 2b. Zasilacz testera.

małego radiatora ($6,5\text{kW}^{-1}$), pozostałe dwa stabilizatory mogą pracować bez radiatorów. Działanie układu, a w szczególności przetworników C/A, można przetestować przy pomocy oscyloskopu. W tym celu należy podłączyć genera-



Rys. 3. Sygnał wyjściowy wzmacniacza IC3b opisuje wzmocnienie tranzystora.



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej. Mozaika ścieżek płytki jest pokazana na wkładce.

tor na wejście zegarowe IC1 i zewrzeć wejście Reset tego układu do masy. Przy takim sterowaniu układ wykonuje sekwencję pomiarową w pętli, co ułatwia testowanie i znajdowanie błędów. Przy takiej pracy istnieje jednak możliwość przegrzania testowanego tranzystora. Rozwiązaniem alternatywnym jest napisanie programu, który poda sygnał prostokątny na linię D1 interfejsu równoległego i 0 na linię D3.

W przypadku trudności z uzyskaniem wysokiego poziomu należy zastosować rezystory podpierające.

Dyskietka zawiera programy NP3ENG.TOS, NP3ENG.EXE i HERC.BGI. Zbiór z rozszerzeniem TOS zawiera oprogramowanie do współpracy z komputerem ATARI ST z ekranem monochromatycznym, natomiast pozostałe zawierają oprogramowanie do współpracy z komputera-

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R2, R25: 1kΩ
R3, R4, R6, R15, R17, R19: 27kΩ
R5: 33kΩ
R7: 10Ω/1W
R8...R10: 150kΩ, 2%
R11: 37,4kΩ, 2%
R12...R14: 100kΩ
R16: 34,8kΩ, 2%
R18: 8,66kΩ, 2%
R21, R22: 270kΩ
R23: 1Ω
R24: 47kΩ
R26: 270Ω
R27: 1,8kΩ
R29: 150Ω, 2%
R30: 330Ω, 2%

Kondensatory

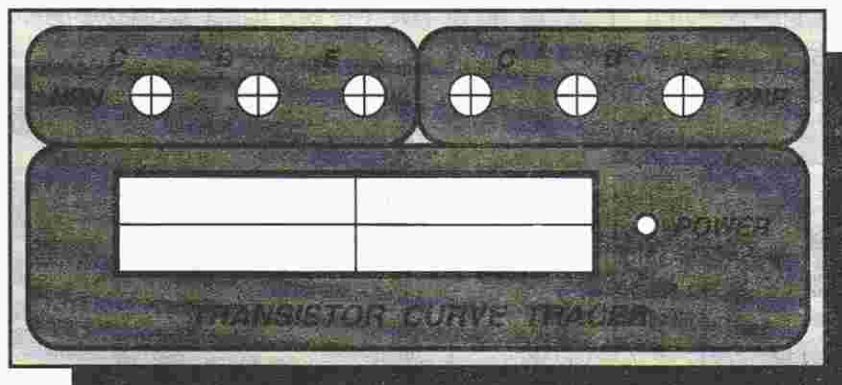
C1: 220μF/25V, wyprowadzenia osiowe
C2: 100μF/63V, wyprowadzenia osiowe
C3...C5: 100μF/35V, wyprowadzenia osiowe
C6, C9: 100μF/16V, wyprowadzenia osiowe
C7, C8, C10...C13: 100nF

Elementy półprzewodnikowe

D1...D3: 1N4148
D4...D9: 1N4001
D10: czerwona LED, φ 3mm
T1: BD139
T2...T4: BC547B
IC1: 74HCT4040
IC2: ZN245
IC3: LM358
IC4: TLC1541
IC5: LM317
IC6: LM337
IC7: 7805

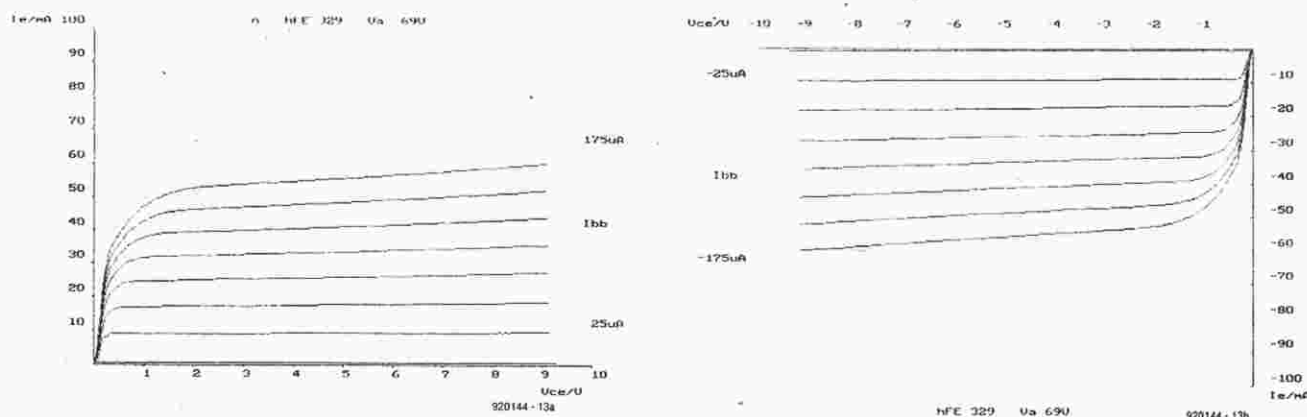
Różne

K1: 36-kontaktowe gniazdo Centronics, do montażu na płycie drukowanej
K2: dwubójna złączka przewodowa, raster 7,5mm
K3: gniazdo sieciowe
S1: dwubiegunowy włącznik sieciowy
Tr1: transformator sieciowy 2x9V/3,3VA (Monacor/Monarch VTR3209)
radiator do układu IC7
gniazdo radiowe niebieskie, φ 2mm, 2szt. (C)
gniazdo radiowe czarne, φ 2mm, 2szt. (B)
gniazdo radiowe czerwone, φ 2mm, 2szt. (E)



Rys. 5. Proponowany widok płyty czołowej

mi zgodnymi z IBM PC (plik HERC.BGI umożliwia współpracę z kartą graficzną Hercules). Program sygnalizuje wystąpienie błędów, jak np. odłączona karta charakterografu, wyłączone zasilanie karty charakterografu, brak testowanego tran-



Rys. 6. Przykładowe rodziny charakterystyk wyjściowych otrzymanych na ekranie monitora PC dla tranzystora n-p-n (z lewej strony) oraz p-n-p (z prawej strony)

zystora. Posługiwanie się programem jest proste - po wykreśleniu krzywych na ekranie program oczekuje na naciśnięcie klawisza. Aby wykonać kolejny

pomiar, program musi być ponownie uruchomiony, co można zautomatyzować tworząc odpowiedni program wsadowy typu *.BAT.

Bibliografia

1 Transistor characteristic plotting, Elektor Electronics, May 1990.

PODZESPOŁY oferta



(ceny z podatkiem VAT)

układy scalone	MDA2061	80.000	UM3567	195.000	74HCT75	8.000	BDX56C	60.000	TS 15/43	75.000
CA3161	MDA2062	80.000	XR2206	130.000	74HCT138	5.000	BDX67C	60.000	TS 180/5	450.000
CA3162	ML8204	40.000	ZN434	48.000	74HCT157	26.000	BF194	4.000	TS 2/10	25.000
CA3089E	MM74C9226N	365.000	ZNA234	500.000	74HCT245	40.000	BF199	6.000	TS 2/14	25.000
CM555	NE531	30.000	Z1L47/8	75.000	74HCT257	26.000	BF241	3.000	TS 40/49	150.000
CM556	NE555	12.000	Z732	27.000	74HCT573	25.000	BF245	4.000	TS 4/19	45.000
CM556-OC	NE556	40.000	Z7C64	65.000	74ALS00	5.000	BF441	2.000	TS 6/16	58.000
AD565-OC	NE5018	40.000	Z7C256	75.000	74ALS32	7.000	BF966	15.000	TS 6/34	58.000
ADC0804	PALC22V10	25.000	4001	6.000	74ALS245	15.000	BF991	13.000	TS 6/47	55.000
DAC0808	PALC22V10	80.000	4006	10.000	74ALS573	25.000	mostek S1NR	5.000	TS 6/49	48.000
MDAC0808C	PALC22V12	100.000	4011	7.000	74LS00	2.800	BUZ10	45.000	TS 70/7	150.000
FX118	PCA84C64D	255.000	4013	9.000	74LS02	2.800	BY251	6.000	TS 8/26	52.000
GAL16V8-15L	PCA8582	65.000	4017	8.000	74LS04	2.800	1N4001	1.000	TS 90/16	120.000
ICL7108	PCF84C81	250.000	4026	12.000	74LS05	7.000	1N4003	1.000	toroid 120W	290.000
ICL7107	PIC 20V8H35	50.000	4027	9.000	74LS13	5.300	1N4004	1.000	podstawki	
ICL7611	PLS153	42.000	4028	15.000	74LS42	10.000	1N4148	1.000	DIL 8	1.000
ICL7650	SA11293-A03	215.000	4029	10.000	74LS73	10.500	2N2222	6.000	DIL 14	1.900
ICL8038	SA5231	50.000	4030	7.000	74LS75	9.000	2N2369	4.000	DIL 16	2.000
ISD1016	SDA5243	180.000	4040	12.000	74LS90	12.000			DIL 18	2.000
ISD1020	SDA9087	180.000	4044	7.000	74LS122	15.000			DIL 28	3.000
ISD1016	SDA9088	170.000	4047	8.000	74LS153	8.000			DIL 40	4.000
ISD1420	SH78477	195.000	4049	9.000	74LS157	14.000				
LF356	ST62T1086/HWD	250.000	4051	9.000	74LS175	7.000				
LF357	TBA2800	45.000	4052	12.000	74LS196	13.000				
LM3046	TCA760	21.000	4060	12.000	74LS245	28.000				
LM311	TDA1514	220.000	4066	7.000	74LS247	15.000				
LM317	TDA1516	105.000	4069	15.000	74LS299	35.000				
LM323K	TDA1524	70.000	4081	7.000	74LS373	18.000				
LM324	TDA1526	70.000	4093	8.000	74LS390	11.000				
LM337	TDA2004	35.000	4502	15.000	74LS395	30.000				
LM358	TDA2040	48.000	4516	15.000	74LS670	11.000				
LM395-1.2V	TDA2595	98.000	4518	12.000	80C51	60.000				
LM397N	TDA3810	65.000	4520	12.000	80C851	95.000				
LM391N/100	TDA4510	120.000	4528	15.000	82C55	90.000				
LM3916	TDA5030	95.000	4538	22.000	8741	150.000				
LM723	TDA5850	100.000	4541	15.000						
LM741	TDA7000	80.000	4543	17.000						
LM1820	TEA2025	35.000	4547	15.000						
LM1871	TL062	13.000	4585	21.000						
LM1872	TL072	14.000	6165-6264	90.000						
LM7805	TL074	20.000	62256	138.000						
LM7808	TL080	20.000	7400	4.000						
LM7812	TL081	14.000	7404	4.000						
LM7815	TL082	19.000	7405	4.000						
LM7818	TL084	27.000	74066	9.000						
LM7918	TL497	65.000	7407	7.000						
LM7912	TLA6057	103.500	7413	3.000						
LM7915	µA733	18.000	74153	5.000						
L200	UBD478	50.000	74157	5.000						
LT1014	UA3730	95.000	74193	6.000						
MAX232	UL1024	15.000	7440	3.000						
MB0501	UL1042	18.000	7442	4.000						
MC10116	UL1244	9.000	7447	10.500						
MC1024	UL1321	1.800	7475	3.000						
MC1025	UL1482	7.000	7490	7.000						
MC1377	UL1550	5.000	74F153	8.000						
MC145026	UL1970	18.000	74HC04	5.500						
MC145028	UL2003A	18.000	74HC700	5.500						
MDAC0808C	UM5100	120.000	74HC702	8.000						

Sprzedaż podzespołów w sklepie firmowym AVT przy ul. Prostej 69 w Warszawie, tel. 32-14-01 w. 248 lub 32-33-48 oraz wysyłkowo za pobraniem pocztowym.

Koszt przesyłki: 10% jej wartości (35.000 zł. dla przesyłek o wartości mniejszej niż 350.000 zł.).

Przy zakupie o wartości ponad 2.000.000 zł. rabat.

NADAJNIK FM TELEWIZJI AMATORSKIEJ NA PASMO 24cm

Niniejszy artykuł przedstawia prosty i łatwy w realizacji nadajnik telewizji amatorskiej pracujący w systemie FM, zbudowany z wykorzystaniem elementów do montażu powierzchniowego. Przedstawiono także pokrótce zasadę działania typowej stacji amatorskiej TV oraz jej współpracę ze stacjami przekaznikowymi.

Tim Forrester G4WIM

W artykule o ograniczonych rozmiarach nie można oczywiście omówić wszystkich aspektów amatorskiej TV, niemniej jednak autor ma nadzieję, że dla początkujących będzie to źródło pożytecznych informacji. Telewizja jest dziedziną bardziej zaawansowaną technicznie i stawiającą wyższe wymagania wobec sprzętu i obsługi niż np. łączność radiowa. Zapewne właśnie dlatego satysfakcja wynikająca z pokonania trudności jest większa. Możliwość komunikowania się na odległość straciła dla wielu radioamatorów, a także szerokiej publiczności, wiele ze swej tajemniczości. Spowodowane to zostało prawdopodobnie pojawieniem się we współczesnym świecie skomplikowanej infrastruktury łączności oraz dostępnością wysokiej jakości sprzętu radiokomunikacyjnego do zastosowań amatorskich. Jednakże dla większości zainteresowanych komunikacja tego rodzaju ogranicza się do przekazywania informacji słownej, telefaksowej oraz do przesyłania nieruchomych obrazów telewizyjnych z powolnym skanowaniem. Przesyłanie obrazów TV z szybkim skanowaniem stanowi dziedzinę o charakterze eksperymentalnym, zwłaszcza w zakresie konstrukcji nadajników amatorskich. Znajdujący się w posiadaniu amatora sprzęt przeznaczony do przesyłania te-



go rodzaju obrazów budzi wręcz fascynację. Tymczasem konstrukcja nadajnika amatorskiej TV nie musi być ani kosztowna, ani czasochłonna, tym bardziej, że większość gospodarstw domowych dysponuje już odbiornikiem TV satelitarnej i kamkorderem.

Telewizja amatorska

Radioamatorzy eksperymentowali już od wielu lat z przesyłaniem obrazu TV z szybkim skanowaniem, niemniej jednak, ze względu na pewne ograniczenia techniczne i wydawane zezwolenia, eksperymenty te odbywały się w pasmie 70cm (435MHz). Dostępne dla amatorów pasmo jest ograniczone, co sprawia, że możliwa jest transmisja tylko w systemie AM, a emisja kolorowego obrazu wymaga bardzo starannej filtracji sygnału na wyjściu nadajnika. Wykorzystanie nadajników przekaznikowych w tym pasmie nie jest

w ogóle możliwe. Wielu radioamatorów wykorzystuje jednak z powodzeniem boczne pasmo TV na częstotliwości 435MHz, nadając w systemie AM na odległości nawet do kilkuset mil przy sprzyjających warunkach propagacji.

Wraz z niedawnym pojawieniem się tanich odbiorników TV satelitarnej, obejmującej amatorskie pasmo 1,3GHz, możliwe stało się przesyłanie wysokiej jakości obrazów TV w systemie FM. Co, być może, ważniejsze, znaczna szerokość amatorskiego pasma 1,3GHz jest warunkiem umożliwiającym udostępnianie licencji na amatorskie nadajniki przekaznikowe TV.

Wybór odpowiedniego tunera TV satelitarnej

Pierwszym krokiem przy rozpoczynaniu działania na polu TV amatorskiej

jest zdobycie odpowiedniego odbiornika. Wobec ogromnej podaży dokonanie wyboru stanowi niewątpliwie problem. W sytuacji początkującego najlepszym wyjściem jest nabycie używanego sprzętu, a następnie rozbudowanie jego możliwości. Oto kilka typów tunerów, które z punktu widzenia zastosowania w amatorskiej TV nie wymagają szczególnych modyfikacji: SAT1600 i SAT1700 (NOKIA), PRD800 i PRD900 (PACE) oraz SM1000 (BUSH).

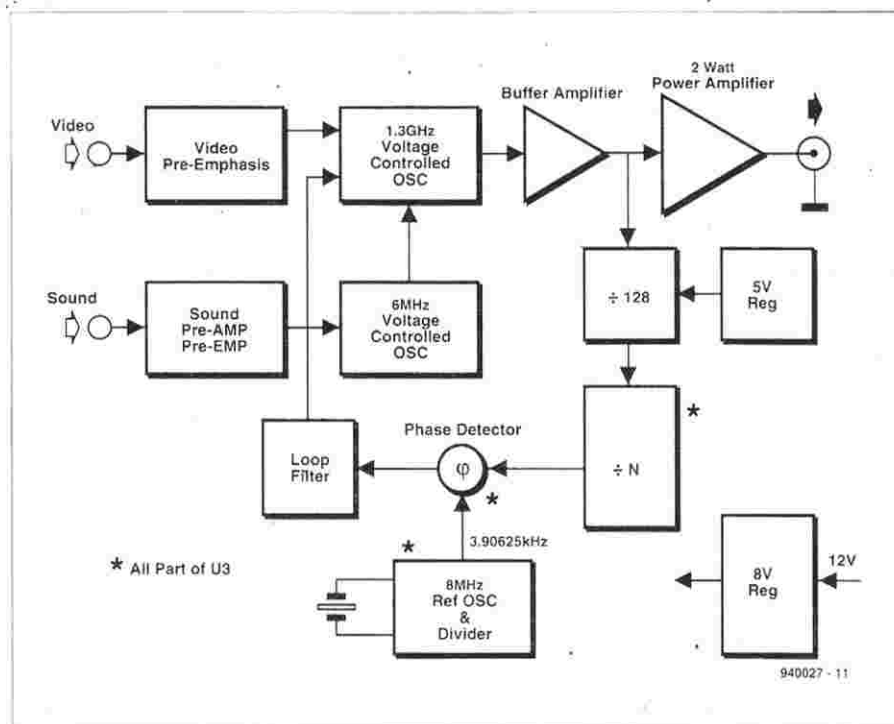
Nadajniki przekaznikowe TV amatorskiej

Liczba potencjalnych odbiorców obrazu i dźwięku znacznie się zwiększa dzięki nadajnikom przekaznikowym. Szczególne znaczenie ma tu usytuowanie (wysokość położenia) nadajnika. Przykładowo, nadajnik GB3MV w Northampton odbiera sygnały zapewniające dobrą jakość obrazu z odległości do 12 mil, nadawane często z poziomem mocy nie przekraczającym 50mW. Dzięki bardzo dobrej filtracji jednocześnie wysyła je na poziomie mocy 10W, wykorzystując tę samą antenę szczelinową. Stacja ta może odbierać tak słabe sygnały dzięki bardzo czułowemu odbiornikowi i optymalizowanej demodulacji FM.

W chwili obecnej wciąż przybywa tego typu stacji przekaznikowych (dotyczy to Wielkiej Brytanii - przyp. tłum.), które są włączone przez 24 godziny na dobę, a w okresach, kiedy nie są wykorzystywane jako stacje przekaznikowe, emitują sygnały obrazów testowych oraz swoje dane techniczne, a także co kilka minut nadają swój identyfikacyjny sygnał akustyczny (w kodzie Morse'a). Sygnały obrazów testowych wykorzystywane są do ustawienia anten i dostrojenia odbiorników. Pojawienie się sygnału video na wejściu odbiornika stacji powoduje rozpoczęcie przekazywania tego sygnału przez nadajnik. Nowością jest propozycja wykorzystywania do połączenia stacji przekaznikowych łącz mikrofalowych (2,3GHz lub 10GHz), co zapewni zwiększenie zasięgu stacji.

Projekt nadajnika amatorskiej TV na pasmo 24cm

Dzięki dostępności odbiorników TV satelitarnej pierwszy krok, jakim jest uzyskanie odbioru TV amatorskiej, nie przedstawia problemu. Wraz z chęcią nadawania obrazu pojawia się problem konstrukcji nadajnika na częstotliwość 1,3GHz. Jedną z głównych trudności przy powielaniu istniejących konstrukcji



Rys. 1. Schemat blokowy nadajnika ATV.

Podstawowe dane przekazników ATV w Zjednoczonym Królestwie

Identyfikator	Kanał	Miejscowość	Uwagi
GB3CT	RT2	Crawley	
GB3ET	RTS	Emley Moor	
GB3GT	RT2	Glasgow	
GB3GV	RT2	Leicester	
GB3HV	RT3	High Wycombe	
GB3LO	RT2R	Lowesoft	
GB3MV	RT2R	Northampton	
GB3NV	RT2	Nottingham	
GB3PV	RT2	Cambridge	
GB3RT	RT2	Coventry	
GB3TG	RT103	Milton Keynes	
GB3TN	RT2R	Fakenham	
GB3TT	RT2R	Chesterfield	
GB3TV	RT2	Dunstable	
GB3UD	RT2	Stoke on Trent	
GB3UT	RT1	Bath	nieczynna
GB3VI	RT?	Hastings	nieczynna, zmiana trybu pracy na FM
GB3VR	RT2	Worthing	
GB3XT	RT103	Burton on Trent	
GB3ZZ	RT2	Bristol	

Częstotliwości poszczególnych kanałów przekazników ATV

Kanał	Częstotliwość wejściowa	Częstotliwość wyjściowa	Rodzaj transmisji
RT1	1276MHz	1311,5MHz	AM
RT2	1249MHz	1318,5MHz	FM
RT2R	1249MHz	1316,0MHz	FM
RT3	1248MHz	1308,0MHz	FM
RT101	10200MHz	10040,0MHz	FM
RT102	10255MHz	10150,0MHz	FM
RT103	10250MHz	10150,0MHz	FM

Tabela 1. Podstawowe dane o przekaznikach ATV w Zjednoczonym Królestwie. (Red: Chętnie zamieścilibyśmy odpowiednie dane o przekaznikach w kraju, lecz, niestety, w Polsce nie ma przekazników ATV na pasmo 24cm.)

Nadajnik FM telewizji amatorskiej na pasmo 24cm

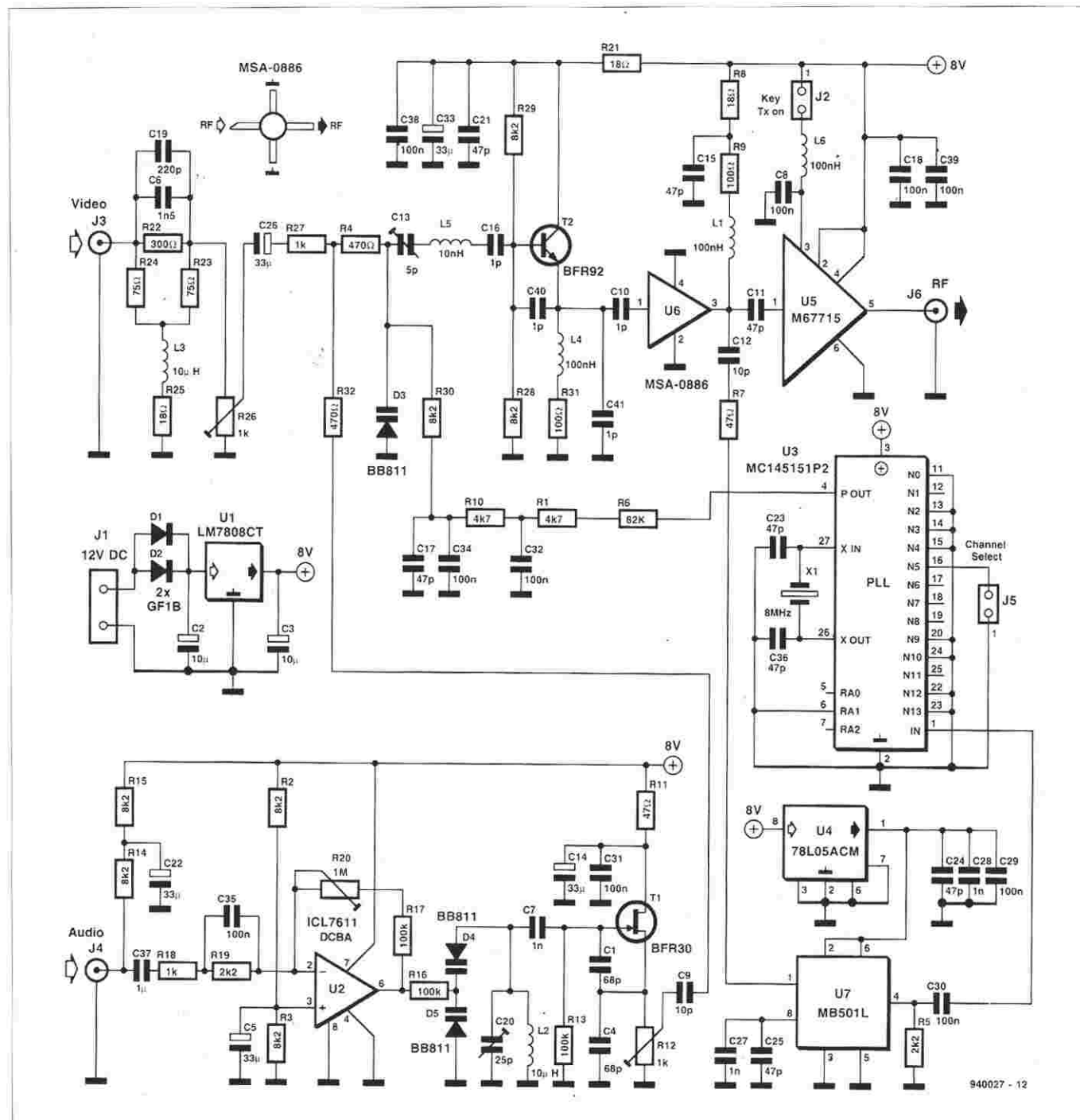
stanowi konieczność zapewnienia pełnej zgodności z wzorcem - włącznie z długością doprowadzeń elementów, ich odległościami od powierzchni płytki itd. Kolejny problem stanowi zapewnienie stabilności częstotliwości i stałości poziomu mocy, od których zależy uzyskanie pozbawionego szumów sygnału obrazu w stacji przekaźnikowej. Pierwszy z w/w problemów - długość doprowadzeń i położenie elementów - rozwiązuje zastosowanie elementów do montażu powierzchniowego. Zapewnia to wysoką powtarzalność wykonywanych nadajników, a także ich

niewielkie rozmiary. Stabilność częstotliwości generatora 1,3GHz pozostawiała wiele do życzenia, zwłaszcza że konstrukcja jest zwarta i utrudnia odprowadzanie ciepła, tak że zmiany częstotliwości mogłyby być zbyt duże mimo szerokiego pasma odbiornika (zazwyczaj 15MHz). W pełnej wersji układ jest wyposażony w pętlę fazowej regulacji częstotliwości. W wersji ekonomicznej regulacji częstotliwości dokonuje się przy pomocy potencjometru, a układ PLL może zostać dodany później. Uzyskanie odpowiedniego wzmocnienia mocy przy

częstotliwości 1,3GHz, przy użyciu pojedynczych elementów, może być kłopotliwe i kosztowne, a zalecany rozwiązaniem jest nabycie odpowiedniego modułu wzmacniacza RF.

Tor sygnału dźwięku jest prosty, ale o parametrach wystarczających do pracy simpleksowej i współpracy ze stacją przekaźnikową. Tutaj także wykorzystane zostały elementy do montażu powierzchniowego.

Jak to powiedziano wyżej, w amatorskiej TV w paśmie 70cm stosowano modulację AM, co dla uzyskania niezniekształconego sygnału wymagało za-



Rys. 2. Schemat elektryczny amatorskiego nadajnika ATV FM 24cm.

pewnienia liniowości modulatora i dalszych stopni wzmacniających. W pasmie 24cm stosuje się prawie wyłącznie modulację FM, która daje wiele korzyści w porównaniu z AM. Najważniejszą korzyść stanowi możliwość pracy wzmacniacza w zapewniającej wysoką sprawność klasie C. Odpowiednio zaprojektowany odbiornik TV FM daje obraz znacznie lepszej jakości niż w systemie AM, nawet przy niższym stosunku sygnał/szum na wejściu. Te zalety sprawiły, że system FM jest stosowany w TV satelitarnej i dlatego amatorzy przejęli tę technikę. Typowy nadajnik TV w systemie FM zawiera następujące bloki funkcjonalne:

- generator wysokiej częstotliwości;
- modulator FM z układem preemfazy, zwykle stanowiący część generatora;
- pętla PLL;
- wzmacniacz dźwięku i generator podnośnej;
- wzmacniacze mocy wysokiej częstotliwości.

Schemat blokowy prezentowanego tu nadajnika zawiera wszystkie te elementy (**rys. 1**).

Schemat elektryczny jest przedstawiony na **rys. 2**. Generator częstotliwości 1,3GHz zbudowany jest na tranzystorze T2. Dioda pojemnościowa D3 jest elementem umożliwiającym modulację częstotliwości generatora sygnałem video oraz sygnałem podnośnej dźwięku o częstotliwości 6MHz. Ponieważ w systemach pracujących z modulacją FM szumy rosną z częstotliwością, celem poprawienia stosunku sygnał/szum całego systemu stosuje się preemfazę wyższych częstotliwości sygnału video. Oczywiście, w układach odbiorczych umieszcza się odpowiedni układ deemfazy, zapewniający płaską wypadkową charakterystykę częstotliwościową, analogicznie jak w radiowych systemach FM. Elementy znajdujące się między gniazdem J3 a potencjometrem R26 stanowią układ preemfazy zgodny z powszechnie stosowanym standardem CCIR 405. Położenie potencjometru R26 określa dewiację powodowaną przez sygnał video. Układy scalone U6 i U5 wzmacniają sygnał do poziomu około 2W. Stopień wyjściowy nadajnika jest włączany przez podanie napięcia zasilania na układ U6, czego dokonuje się przy pomocy przełącznika podłączonego do J2. Pętla PLL działa przez cały czas włączenia zasilania pozostałej części układu, tj. przy pozbawionym zasilania stopniu wyjściowym. Układ U2 jest przedwzmacniaczem dźwięku wraz z układem preemfazy, a modulowany generator 6MHz zbudowany jest na tranzystorze T1. Precyzyjnego nastawienia częstotliwości generatora dokonuje się przy

pomocy C20, zaś poziomu podnośnej - przy pomocy R12. Zastosowana w układzie pętla regulacji fazowej jest bardzo prosta. Zawiera ona układy U3 i U7. Sygnał z wyjścia U3 podawany jest na filtr pętli zbudowany z elementów biernych (zamiast filtru aktywnego), a sygnał wyjściowy filtru modyfikuje średnie napięcie na diodzie pojemnościowej D3, a tym samym częstotliwość generatora.

Układ U7 jest dzielnikiem częstotliwości przez 128. Częstotliwość odniesienia układu U3, podawana na detektor fazy, wynosi 3,90625kHz (8MHz podzielone przez 2048). Po pomnożeniu przez 128 daje to skok częstotliwości nadajnika 500kHz (na poziomie 1,3GHz). Dla zapewnienia wysokiej jakości obrazu pasmo nadajnika powinno rozciągać się od 0 do 5,5MHz. Zazwyczaj nie ma problemu ze spełnieniem górnego warunku. Jeśli natomiast stosuje się pętlę fazową ze zbyt szerokim pasmem, istnieje ryzyko utraty wolnozmiennych składowych sygnału video. Dlatego też, aby nie dopuścić do wyeliminowania lub zniekształcenia impulsów synchronizacji obrazu, pasmo pętli musi być węższe od 50Hz i w przedstawianym układzie wynosi ono około 30Hz. Efektem ubocznym niskiej częstotliwości filtru dolnoprzepustowego pętli jest długi czas chwytania pętli. W typowym przypadku, po włączeniu zasilania wyniosłby on kilkaset milisekund; z tego powodu pętla jest włączona cały czas, natomiast układ wyjściowy nadajnika - w miarę potrzeb. Umożliwia to dostrojenie pętli przed rozpoczęciem emisji. Wąskie pasmo filtru pętli zapewnia także całkowitą eliminację sygnału odniesienia detektora fazowego o częstotliwości 3,90625kHz, który ewentualnie mógłby modulować sygnał emitowany. Poprzez zmianę współczynnika podziału układu U3 można zaprogramować układ do pracy z inną częstotliwością (z rozdzielczością 500kHz). Przy zwartym J5 nadajnik będzie działał na częstotliwości 1249MHz - najczęściej spotykanej częstotliwości pracy nadajników przekątnikowych. Na skutek rozrzutu wartości elementów X1, C23 i C36 częstotliwość generatora odniesienia może różnić się nieco od 8MHz i w konsekwencji może powodować przesunięcie częstotliwości nadajnika rzędu 100kHz, co jednak nie powinno stanowić problemu wobec 15MHz pasma odbiornika. Oczywiście, generator odniesienia można dokładnie dostroić dobierając kondensator C23.

Przy rozwartym J5 układ pracuje z częstotliwością 1265MHz, dogodną do pracy simpleksowej. Ponieważ wszystkie wyjścia układu U3 mają wewnętrzne rezystory "pull-up", pozos-

tawienie rozwartego J5 jest całkowicie poprawne.

Montaż

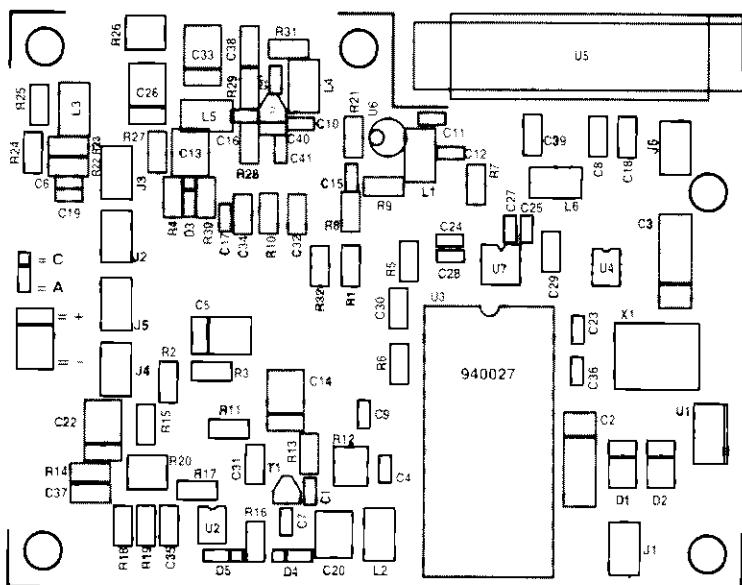
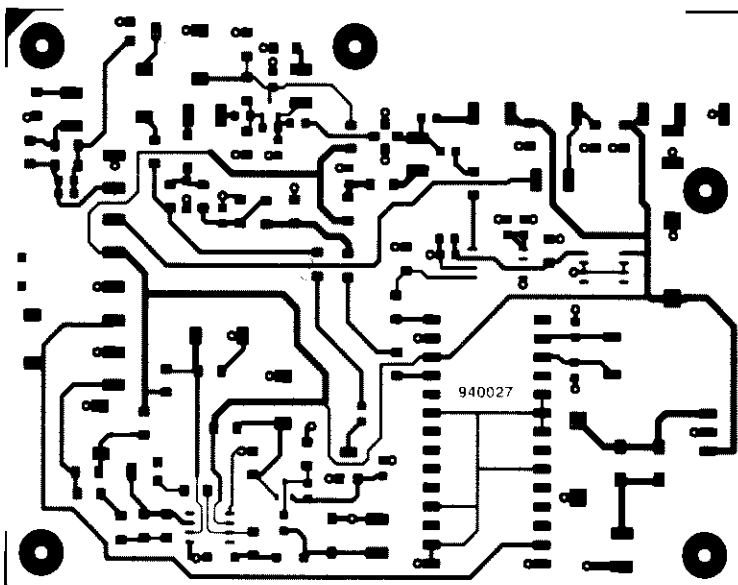
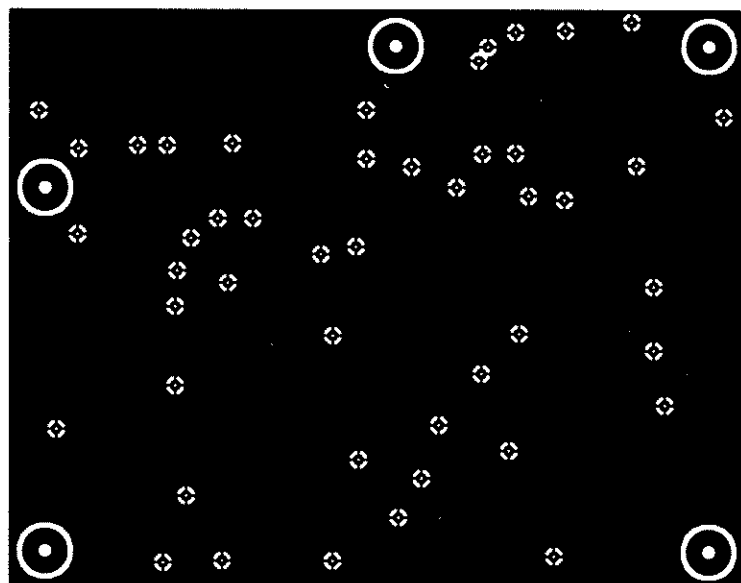
Prawie wszystkie elementy użyte w projekcie są elementami do montażu powierzchniowego; X1, U1 i U3 należy dostosować do tej technologii przez odpowiednie podgięcie wyprowadzeń. Zastosowanie technologii SMD ułatwia montaż płytki w obudowie - nie są potrzebne elementy zapewniające odstęp. Przez dociśnięcie wkrętami płytki uzyskuje się ponadto dobry kontakt masy płytki, obudowy i modułu wzmacniacza, co zapewnia lepszą powtarzalność parametrów układu oraz mniejsze ryzyko niestabilności wielkiej częstotliwości, wynikającej z prądów płynących w pętlach mas. Płytkę jest zaprojektowana w sposób umożliwiający montaż w obudowie o wymiarach 12x9,5x3,5cm. Jeśli przewidywana jest praca ciągła, potrzebny będzie dodatkowy radiator. **Rysunek 4** przedstawia rozmieszczenie gniazd i przełączników na obudowie. W krytycznych miejscach układu zalecono zastosowanie kondensatorów ATC; w przypadku użycia kondensatorów innej firmy układ może nie działać poprawnie.

Lutowania dokonujemy przy użyciu lutownicy o cienkim grocie i cienkiego drutu cynowego, rozpoczynając od elementów pasywnych. Wzmacniacz końcowy należy wlutować dopiero po uruchomieniu pozostałych układów. Rozmieszczenie elementów - wraz z zaznaczeniem polaryzacji diod i kondensatorów - przedstawia **rys. 3**. Należy zwrócić szczególną uwagę na jakość wykonywanych połączeń - po zakończeniu lutowania należy umyć płytkę odpowiednim rozpuszczalnikiem i ponownie skontrolować połączenia. Może to zaoszczędzić wielu godzin poszukiwań błędów i uchronić elementy przed uszkodzeniem.

Uruchomienie

Procedura uruchomieniowa zakłada, że konstruktor nie dysponuje sprzętem pomiarowym dostosowanym do pracy w pasmie 1,3GHz, ma natomiast odbiornik TV satelitarnej, źródło sygnału video i woltomierz o odpowiednio wysokiej impedancji.

Pierwszy krok stanowi sprawdzenie, czy pętla PLL działa i częstotliwość pracy układu wynosi 1249MHz. Po upewnieniu się, że J5 jest zwarty, należy włączyć zasilanie. Przestrzegając C13 uzyskać w punkcie połączenia R30 i R10 napięcie 4V. Należy odsuwać narzędzie po każdym przestrojeniu celem wyeliminowania wpływu rozpro-



WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

(wszystkie typu SMT, 0,25W, rozmiar 1206)
 R1, R10: 4,7kΩ
 R2, R3, R14, R15, R28...R30: 8,2kΩ
 R4, R32: 470Ω
 R5, R19: 2,2kΩ
 R6: 82kΩ
 R7, R11: 47Ω
 R8, R21, R25: 18Ω
 R9, R31: 100Ω
 R12, R26: 1kΩ, potencjometr (Bourns 3304W)
 R13, R16, R17: 100kΩ
 R18, R27: 1kΩ
 R20: 1MΩ, potencjometr (Bourns 3304W)
 R22: 300Ω
 R23, R24: 75Ω

Kondensatory

(wszystkie typu SMT, seria ATC100A, rozmiar 0805, jeśli nie podano inaczej)
 C1, C4: 68pF
 C2, C3: 10μF, elektrolityczny
 C5, C14, C22, C26, C33: 33μF, tantalowy
 C6: 1,5nF
 C7, C27, C28: 1nF
 C8, C18, C29...C32, C34, C35, C38, C39: 100nF, ceramiczny, rozmiar 1206
 C9, C12: 10pF
 C10, C16, C40, C41: 1pF
 C11, C15, C17, C21, C23...C25, C36: 47pF
 C13: 5pF, trymer (Stettner)
 C19: 220pF
 C20: 25pF, trymer (Stettner)
 C37: 1μF, ceramiczny, rozmiar 1206

Półprzewodniki

D1, D2: 6F18
 D3...D5: 88H11
 T1: BFR30
 T2: BFR92
 U1: LM7808CT
 U2: ICL7611DCBA
 U3: MC145151P2 (Motorola)
 U4: 78L05ACM
 U5: M67715 (Mitsubishi)
 U6: MSA-0886 (Avantek)
 U7: MB501L flatpack (Fujitsu)

Cewki

(wszystkie typu SMT, Siemens SMD02)
 L1, L4, L6: 0,1 μH
 L2, L3: 10μH
 L5: 10nH

Różne

J1...J6: złączki przewodowe podwójne
 X1: rezonator kwarcowy 8MHz
 płytka drukowana
 obudowa Hammond 1590BB
 radiator 7,5x9,7x2,5cm (SK04 75mm)
 gniazdo BNC
 2 przełączniki miniaturowe
 wtyk jack 3,5mm i gniazdo
 gniazdo w.c. SMC

Rys. 3. Płytko drukowana i schemat montażowy nadajnika ATV.

szonych pojemności na częstotliwość generatora, a w konsekwencji - na napięcie wyjściowe PLL. Przy rozwar-
tym J5 napięcie w tym samym punk-
cie powinno wynosić 7,5V. Jeśli oba te
pomiaru zakończyły się pomyślnie, na-
leży dostroić odbiornik satelitarny do
częstotliwości 1249MHz (na ekranie te-
lewizora powinien być widoczny raster).
Następnie przylutować do wypro-
wadzenia 1 układu U5 kawałek prze-
wodu, który będzie stanowił antenę
(dobierając długość tak, by uniknąć
przesterowania odbiornika satelitarnego).
Ustawić potencjometry R12 i R26
w lewym skrajnym położeniu, następ-
nie podać sygnał video na wejście J3.
Stopniowo obracać R26 aż do uzyska-
nia obrazu o dobrym kontraście i ga-
mie szarości. Najlepiej byłoby użyć tu
generatora obrazów testowych.
Następnie należy podłączyć mikrofon
elektretowy do gniazda J4 i ustawić
potencjometr R20 w środkowym poło-
żeniu. Upewnić się, że kanał audio tu-
nera TV satelitarnej jest nastrojony na
6MHz. Ustawić R12 tuż przed położe-
niem, w którym na ekranie pojawiają
się pasy. Przy pomocy C20 uzyskać
najlepszą jakość sygnału audio.

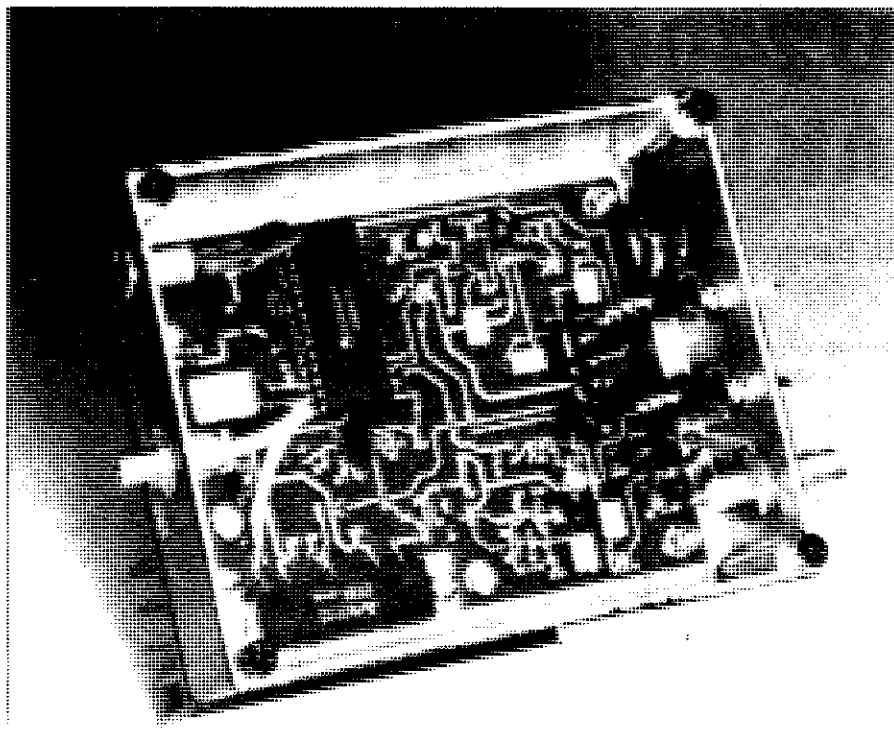
Powyższe postępowanie w zasadzie
zapewnia prawidłowe działanie urzą-
dzenia, jakkolwiek w warunkach nor-
malnej pracy, przy dużej odległości od
nadajnika, może okazać się konieczne
niewielkie dostrojenie.

Po zakończeniu procedur regulacji przy
niskim poziomie mocy należy zamontować
płytkę w obudowie i wylutować
wzmacniacz wielkiej częstotliwości, ka-
bel antenowy i dokonać odpowiednich
połączeń. Uwaga - między płytką a ob-
udową, pod wzmacniaczem mocy, umieszczo-
na jest koszulka miedziana poprawiająca uziemie-
nie wysokiej częstotliwości.

Jeśli dostępna jest sztuczna antena
i miernik mocy w.cz., należy je przyłą-
czyć do wyjścia wzmacniacza, włączyć
szeregowo amperomierz w obwód
głównego zasilacza i włączyć zasilanie
stopnia końcowego. Pobór prądu
powinien wynosić około 1A, a moc o-
koło 2W. Spoczynkowy pobór prądu
powinien wynosić około 75mA.

Następnym krokiem jest podłączenie
anteny i rozpoczęcie nadawania. Za-
leca się zastosowanie anteny typu Yagi
"quad loop", ze względu na duży zysk
i szerokie pasmo, obejmujące częstot-
liwości odbiornika i nadajnika stacji
przekaznikowej. Innym możliwym roz-
wiązaniem jest użycie oddzielnych an-
ten do nadawania i odbioru.

Najkorzystniej byłoby, gdyby użytkownik
spróbował odebrać własny sygnał,
ponieważ umożliwia to odpowiednie
ustawienie anteny i dostrojenie ukła-
dów, ponadto umożliwia to stwierdzenie,



Rys. 4. Widok wnętrza autorskiego modelu nadajnika.

nie, że inny nadajnik pracuje, ponieważ
pojawiają się wtedy na obrazie pasy.
Etykieta pracy w eterze wymaga, by
wyłączyć własny nadajnik i umożliwić
pracę innemu.

Uwaga - jeśli następnym krokiem ma
być odłączenie konwertera i włączenie
w jego miejsce anteny na pasmo
23cm, należy zachować ostrożność.
Zasilanie konwertera jest przesyłane
kablem współosiowym. Jeśli planuje
się zastosowanie przedwzmacniacza
antenowego i zasilanie go w ten sam
sposób, wszystko jest w porządku.
Jeśli jednak nie przewiduje się instalowa-
nia przedwzmacniacza (tuner ma
wystarczająco wysoką czułość lub na-
dajnik znajduje się dostatecznie blis-

ko), należy użyć anteny z przerwą dla
prądu stałego lub odłączyć zasilanie
kablem wewnątrz tunera. W przeciwnym
razie może dojść do zwarcia zasilania
konwertera, co może być groźne,
jeśli nie ma ono zabezpieczenia
w postaci bezpiecznika. W tym ostat-
nim przypadku właśnie wyjęcie bez-
piecznika wystarczy do przerywania za-
silania. ■

Płytkę drukowaną nadajnika ATV 24cm
można nabyć u autora - T. Forrester,
24 Corran Close, Dallington, North-
hampton NN5 7AL. Autor dostarcza
również niektóre specjalne podzespoły
do tego urządzenia.



PRZEDSIĘBIORSTWO PRZEMYSŁOWE "IMPOL-1" S.C.

02-641 WARSZAWA
ul. Malawskiego 7 Xlp.
tel. (0-22) 44-12-07/08
tel./fax (0-22) 48-28-58
tlix 817850

firma z 14-letnim doświadczeniem w produkcji elementów i systemów automatyki przemysłowej
oferuje

INDUKCYJNE I POJEMNOŚCIOWE CZUJNIKI ZBLIŻENIOWE

Podstawowe dane techniczne:

- | | |
|---|---------------------------|
| - strefa działania | 1...60mm |
| - napięcie zasilania | 4,75...30VDC, 90...250VAC |
| - temperatura pracy | -40°C...+70°C |
| - stopień ochrony | IP 67 |
| - zgodność z normami: EN 50008 i EN 50036 | |

LIČZNIKI IMPULSÓW (czterocyfrowe, zliczanie góra/dół)

TACHOMETRY

KONTROLERY PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ (10...4000 obr/min)

ZASILACZE DO CZUJNIKÓW ZBLIŻENIOWYCH I UKŁADÓW WYKONAWCZYCH (24VDC)

ZASILACZE DO KASET SYSTEMU "EUROCARD" 3U

SEKWENCYJNY STEROWNIK PROGRAMOWALNY PLC

MODUŁOWE SYSTEMY MIKROPROCESOROWE MSM

STEROWNIKI "SIMICRO" firmy SIEMENS

Zapewniamy

- doradztwo techniczne w zakresie aplikacji i instalacji czujników, sterowników MSM i SIMICRO
- atrakcyjne ceny (możliwość uzyskania rabatów)
- na żądanie wysyłamy nieodpłatnie katalogi naszych wyrobów

U2400B - ŁADOWARKA AKUMULATORÓW NiCd

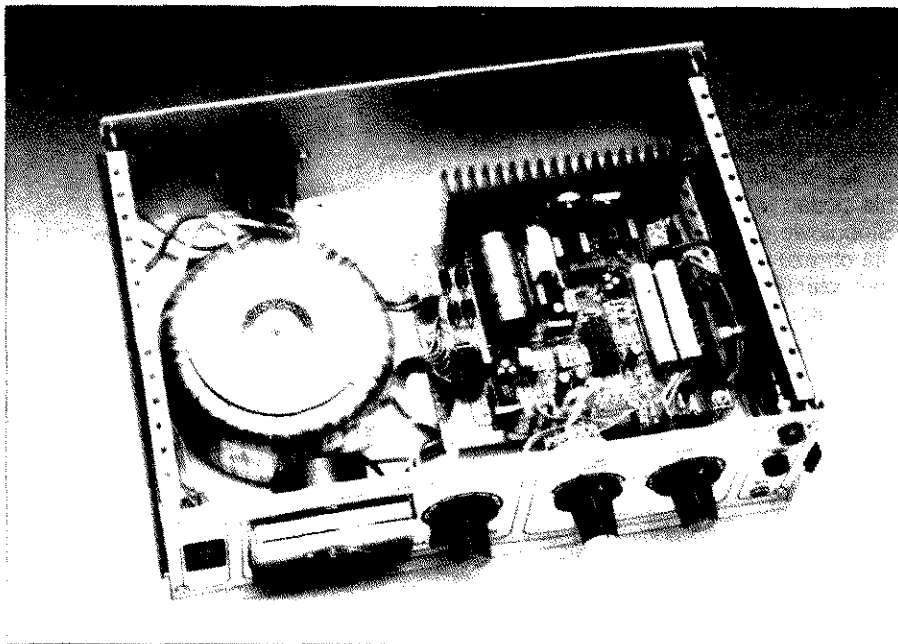
U. Bangert i W. Ernst

Nazwa urządzenia pochodzi od oznaczenia układu scalonego, stanowiącego jego zasadniczy element. Jest nim dobrze znany procesor U2400B, przeznaczony do zastosowań w tego typu urządzeniach i w związku z tym wyróżniający się szeregiem specyficznych własności.

Procesor ten steruje ładowaniem stałym prądem przez ustalony okres, oczywiście pod warunkiem, że akumulator został całkowicie rozładowany przed rozpoczęciem procesu ładowania. Aby zapewnić spełnienie tego warunku, pierwszą operacją procesu jest zawsze zupełne rozładowanie akumulatora. W tym celu na 10-tym wyprowadzeniu procesora utrzymywany jest stan wysoki (rys. 1). Proces wstępnego rozładowania może być pominięty przez uziemienie wyprowadzenia 6-układu. Wewnętrzne układy podtrzymują proces rozładowywania do momentu,

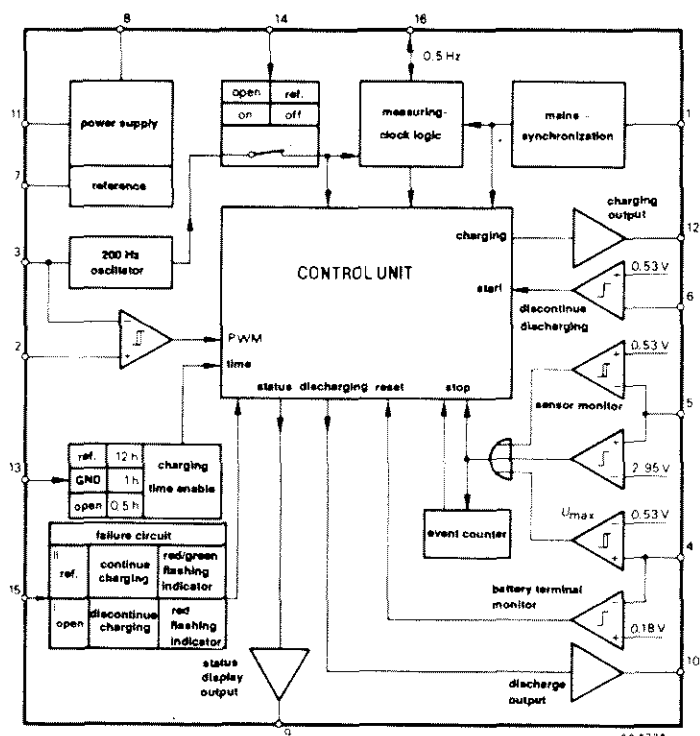
w którym napięcie na wyprowadzeniu 6 spadnie poniżej 0,525V, po czym następuje pojawienie się stanu niskiego kolejno na wyprowadzeniach 10 i 12. Stan niski na wyprowadzeniu 12 uaktywnia układ ładujący złożony z tranzystorów T2 i T3. Po zakończeniu ładowania nominalnym prądem rozpoczyna się ładowanie małym prądem. Może ono trwać stosunkowo długo, a jego stosowanie zapewnia utrzymanie pojemności baterii w całym okresie jej użytkowania. Polega ono naysterowaniu układu ładującego na czas 100ms co 16,8s (pojawieniu się stanu niskiego na wyprowadzeniu 12 procesora). Daje to w efekcie prąd średni równy 0,006 jego wartości nominalnej. Czas ładowania określony jest przez zewnętrzny sygnał zegarowy podany na wyprowadzenie 16 lub przez zegar wewnętrzny. Wewnętrzny układ czasowy zapewnia trzy długości czasu ładowania: 30 minut, 1 godzina i 12 godzin. W dwóch pierwszych przypadkach ładowanie odbywa się przy nominalnej wartości prądu, natomiast w ostatnim przypadku prąd ładowania jest impulsowy, płynie przez 100ms co 1,2s, a więc wartość średnia prądu ładowania wynosi 0,12 wartości nominalnej.

Wartość prądu ładowania może być zmieniona przy pomocy potencjometru

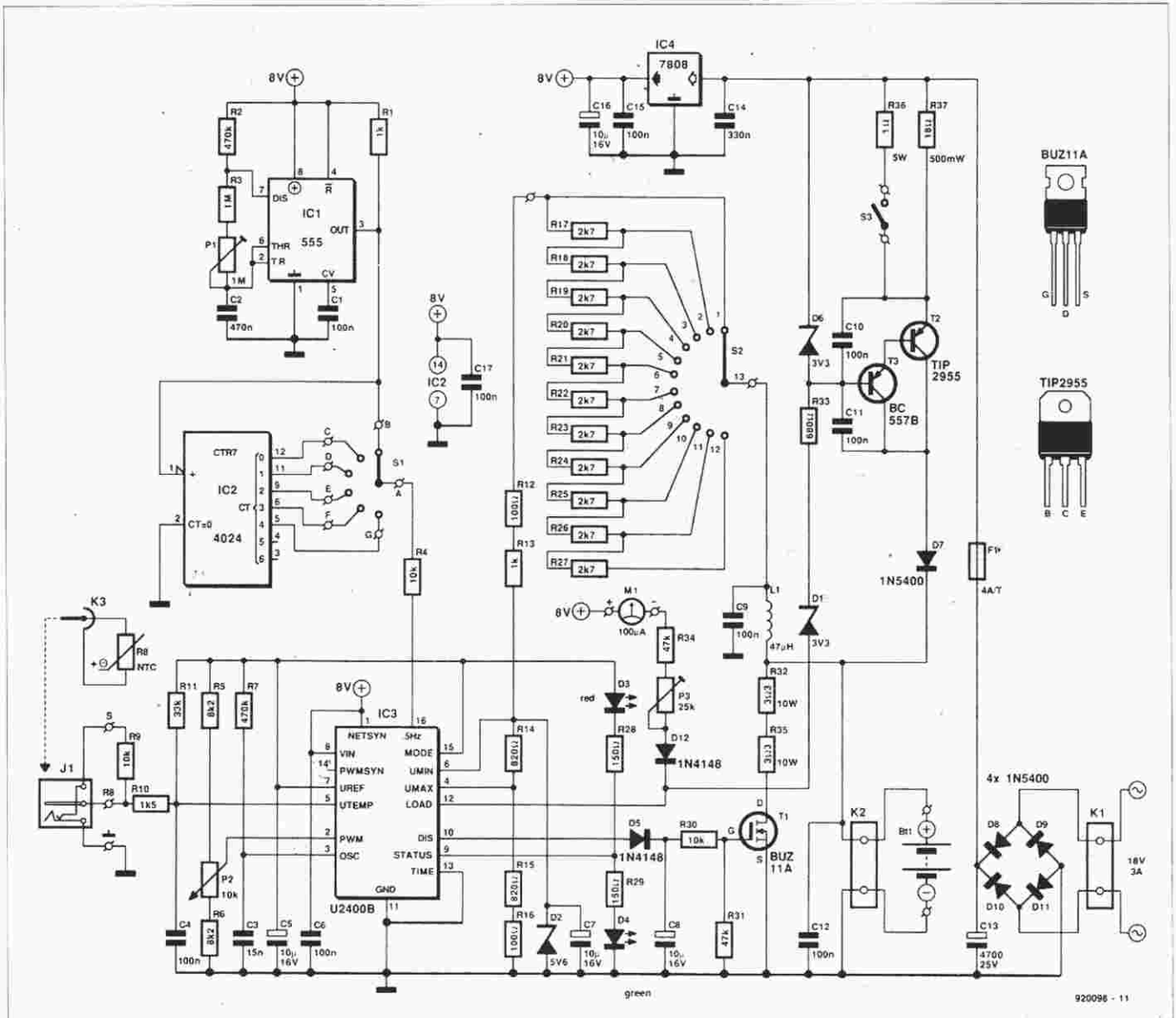


P2. Spadek napięcia na tym potencjometrze powoduje zmianę współczynnika wypełnienia wewnętrznego modulatora szerokości impulsu, do którego

wyjścia podłączony jest układ ładowania. Modulator jest sterowany sygnałem zegarowym o częstotliwości 200Hz, a zmiana współczynnika wy-



Rys. 1. Schemat blokowy procesora U2400B (produkcji Telefunken).



Rys. 2. Schemat elektryczny urządzenia.

pełnienia pozwala na płynną regulację prądu ładowania.

Aby uniknąć uszkodzenia akumulatora podczas szybkiego ładowania, procesor zawiera układy zabezpieczające przed przegrzaniem lub przeładowaniem akumulatora. Sensorem temperatury akumulatora jest rezystor NTC (R8). Jeśli napięcie na wejściu 5 procesora spada poniżej 0,525V, co odpowiada temperaturze 40°, sygnalizowane jest przekroczenie temperatury. Jeśli nie jest zapewniony odpowiedni kontakt czujnika z akumulatorem, sam czujnik lub jego podłączenie zostają uszkodzone, napięcie na wejściu 5 wzrasta powyżej 2,95V i następuje sygnalizacja błędu. Jeśli napięcie pojedynczego ogniwa przekracza 1,6V, potencjał na wejściu 6 procesora przekracza 0,525V i sygnalizowany jest błąd. Potencjał odniesienia stanowi poddane precyzyjnému podziałowi na rezystorach R14-R15-R16 napięcie diody Ze-

nera D2. Po zasygnalizowaniu błędu procesor wstrzymuje proces ładowania tak długo, jak długo utrzymuje się przyczyna, a po jej ustaniu rozpoczyna ponownie ładowanie. Jeśli powtórnie zostanie zasygnalizowane wystąpienie błędu, dalsze działanie układu uzależnione jest od stanu panującego na wejściu 15. Jeśli wyprowadzenie to jest rozwarte, dalsze ładowanie odbywa się z małym prądem. Stan ten jest sygnalizowany przez diodę D3. Jeśli na wejście to jest podane napięcie odniesienia (3V, wyprowadzenie 7), naprzemiennie świecą i gasną diody D3 i D4. Po usunięciu przyczyny alarmu (błędu) dalsze migotanie diod oznacza możliwość kontynuowania ładowania.

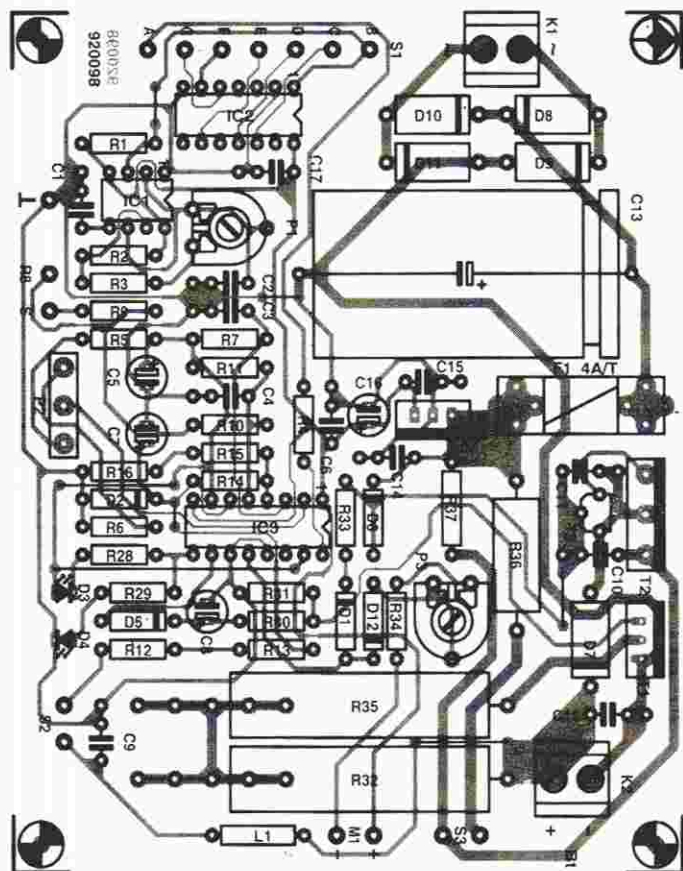
Włączenie napięcia zasilania wprowadza procesor U2400B w stan gotowości, a jeśli nie jest podłączony akumulator, świeci czerwona dioda D3. Po jego dołączeniu potencjał na wyprowadzeniu 4 wynosi 200...525mV, pod wa-

runkiem, że napięcie pojedynczego ogniwa nie jest niższe niż 0,6V (co dzieje się w przeciwnym przypadku zostanie omówione dalej). Po upływie około 2s, podczas których diody LED są wyłączone, procesor dochodzi do stanu pełnej gotowości.

Podczas trwania rozładowywania wysterowana jest impulsowo dioda D3 (czerwona), podczas ładowania - dioda D4 (zielona). Podczas ładowania małym prądem zielona dioda pozostaje wyłączona.

Opis układu

Transformator sieciowy nie jest uwidoczniiony na schemacie (rys. 2). Napięcie na jego uzwojeniu wtórnym jest równe 18V przy obciążeniu 3A. Po wyprostowaniu i filtracji napięcie jest obniżane do 8V przez stabilizator IC4, i takim napięciem zasilane są układy IC1 - IC3. Ponieważ napięcie wyjścio-



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej. Mozaika ścieżek płytki jest przedstawiona na wkładce.

wie transformatora przy braku obciążenia wynosić może nawet 30V, stabilizator wymaga niewielkiego radiatora. Z tej samej przyczyny - ponieważ napięcie na wyprowadzeniu 12 procesora nie może przekroczyć 27V, między tym wyprowadzeniem a układem ładowania znajduje się dioda Zenera D1. Układ ładowania stanowi źródło prądowe z tranzystorami T2 i T3. Jeśli na wyjściu 12 układu IC3 panuje stan niski, dioda D6 przewodzi, dzięki czemu na bazie T3 panuje stały potencjał. Ponieważ spadek napięcia na złączach emiter-baza układu Darlingtona jest stały i wynosi około 1,5V, spadek napięcia na rezystorach R36 i R37 jest stały i wynosi około 1,8V. Jeśli przełącznik S3 jest otwarty, wartość prądu tranzystorów i zarazem prądu ładowania wynosi 100mA. Jeśli S3 jest zwarty, prąd ładowania jest równy 2A. Dioda D7 zapobiega rozładowaniu akumulatora w przypadku gdy urządzenie jest wyłączone. Moc tracona w T2 może być znaczna (do 35W w przypadku jednego ogniwa i prądu 2A), dlatego też wymaga on zastosowania odpowiedniego radiatora. Ponieważ proces rozładowywania jest sterowany przebiegiem o modulowa-

nej szerokości impulsu, dodatnie impulsy ładują kondensator C8, a powstające w ten sposób napięcie włącza tranzystor T1. Sytuacja ta ma miejsce zawsze pod warunkiem wcześniejszego ustawienia dodatniej wartości prądu rozładowania. Ponieważ T1 jest tranzystorem MOSFET dużej mocy o bardzo niewielkiej rezystancji, obciążenie przy rozładowywaniu określają rezystory R32 i R35. Jakkolwiek prąd rozładowania zależy od rodzaju akumulatora, procesor zapewnia prawidłowe rozładowanie bez względu na rodzaj akumulatora. Dwunastopozycyjny przełącznik obrotowy S2 umożliwia kontrolę procesu ładowania dla dowolnej liczby ogniw (z przedziału 1...12). Dioda Zenera D2 zabezpiecza wyprowadzenia 4 i 6 procesora przed podaniem na nie zagrażającego uszkodzeniem napięcia przekraczającego 6V, co mogłoby mieć miejsce jeśli np. S2 znajduje się w położeniu odpowiadającym akumulatorowi z jednym ogniwnem, a podłączony ma ich dwanaście. S2 jest przełącznikiem o stykach przełącznych bezprzerwowych, co zabezpiecza układ przed skutkami skoków napięcia. Przełącznik obrotowy S1 łączy proce-

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R13: 1kΩ
R2, R7: 470kΩ
R3: 1MΩ
R4, R9, R30: 10kΩ
R5, R6: 8,2kΩ
R8: 10kΩ (NTC)
R10: 1,5kΩ
R11: 33kΩ
R12, R16: 100Ω
R14, R15: 820Ω
R17-R27: 12,7kΩ
R28, R29: 150Ω
R31, R34: 47kΩ
R32, R35: 3,3Ω/9W
R33: 680Ω
R36: 1Ω/5W
R37: 18Ω/0,5W
P1: 1MΩ, potencjometr montażowy
P2: 10kΩ, potencjometr liniowy
P3: 25kΩ, potencjometr montażowy

Kondensatory

C1, C4, C6, C9-C12, C15, C17: 100nF
C2: 470nF
C3: 15nF
C5, C7, C8, C16 10μF/16V, pionowe
C13: 4700μF/25V
C14: 330nF

Cewki

L1: 47μH
T1: transformator sieciowy 18V/3A (nie uwzględniony na schemacie)

Elementy półprzewodnikowe

D1, D6: dioda Zenera, 3,3V, 400mW
D2: dioda Zenera, 5,6V, 400mW
D3: dioda LED czerwona, φ 3mm
D4: dioda LED zielona, φ 3mm
D5, D12: 1N4148
D7-D11: 1N5400
T1: BUZ11A
T2: TIP2955
T3: BC557B
IC1: NE555
IC2: 4024
IC3: U2400B
IC4: 7808

Różne

F1: bezpiecznik 4A z podstawką
K1, K2: złączka przewodowa podwójna, raster 5mm
M1: miernik wychyłowy z ruchomą cewką, 100μA
S1: 1-biegunowy, 6-pozycyjny przełącznik obrotowy
S2: 1-biegunowy, 12-pozycyjny przełącznik obrotowy
S3: jednobiegunowy wyłącznik
radiator SK81 (1,5KW)
płyta drukowana 920098

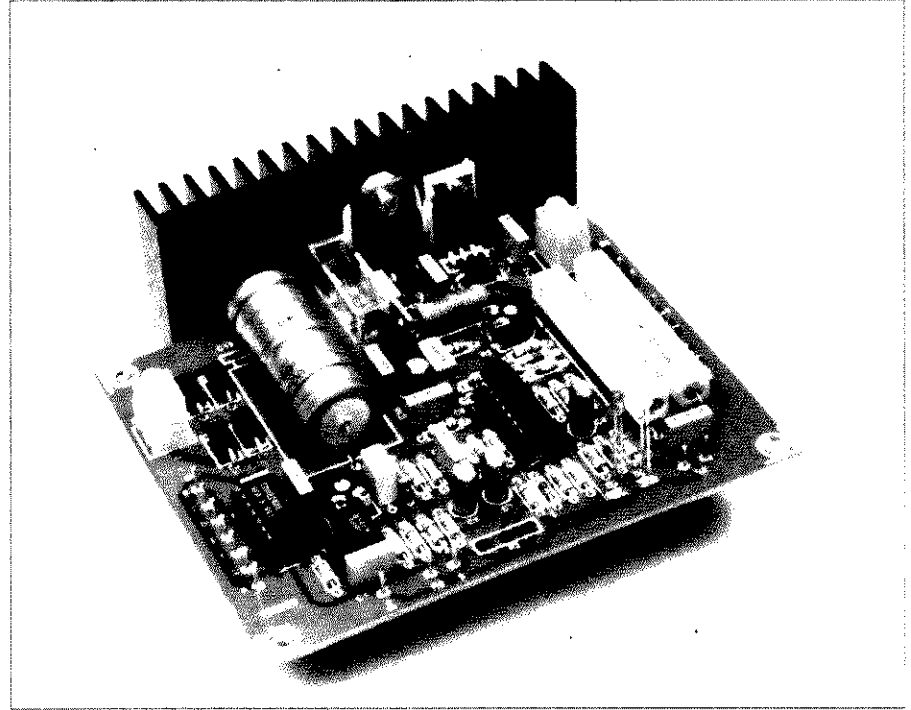
sor U2400B z zewnętrznym zegarem, zbudowanym wokół układu NE555 (IC2). Częstotliwość pracy tego układu wynosi 1Hz, regulowana jest przy pomocy potencjometru P2. S1 jest także przełącznikiem o stykach przełącznych bezprzerwowych, co zabezpiecza wyjścia układów przed zwarciami. Układ IC2 dostarcza sygnały o sześciu różnych częstotliwościach, które odpowiadają sześciu różnym czasom ładowania.

Napięcie wynikające z nastawy P2 określa współczynnik wypełnienia, a więc prąd ładowania. Zakres regulacji pozwala na ustawienie wartości prądu ładowania w przedziale od 0 do wartości maksymalnej.

Sensor temperatury jest połączony z urządzeniem poprzez gniazdo J1. Umożliwia to usunięcie sensora w sytuacji, w której nie ma możliwości zapewnienia odpowiedniego kontaktu termicznego z akumulatorem. Aby proces ładowania mógł mieć miejsce, rezystor R9 symuluje "zimny" akumulator. Liczne kondensatory o pojemności 100nF służą do odsprężania napięcia zasilania.

Montaż i uruchomienie

Urządzenie montuje się na płytce pokazanej na **rys. 3**. Została ona zaprojektowana w taki sposób, że wskaźniki, przełączniki i diody LED są montowane z jednej strony płytki, a tranzystory mocy - z drugiej. Tranzystory mocy montowane są z użyciem podkładek izolacyjnych i odpowiedniej ilości środka zapewniającego kontakt termiczny z radiatorem (1,5KW⁻¹) - patrz **rys. 4**. Należy przy tym zapewnić odpowiednią wentylację wnętrza obudowy, wierząc w niej otwory lub instalując niewielkie wiatraczek. Inne rozwiązanie polega na przymocowaniu tranzystorów do ścianki obudowy od wewnątrz,



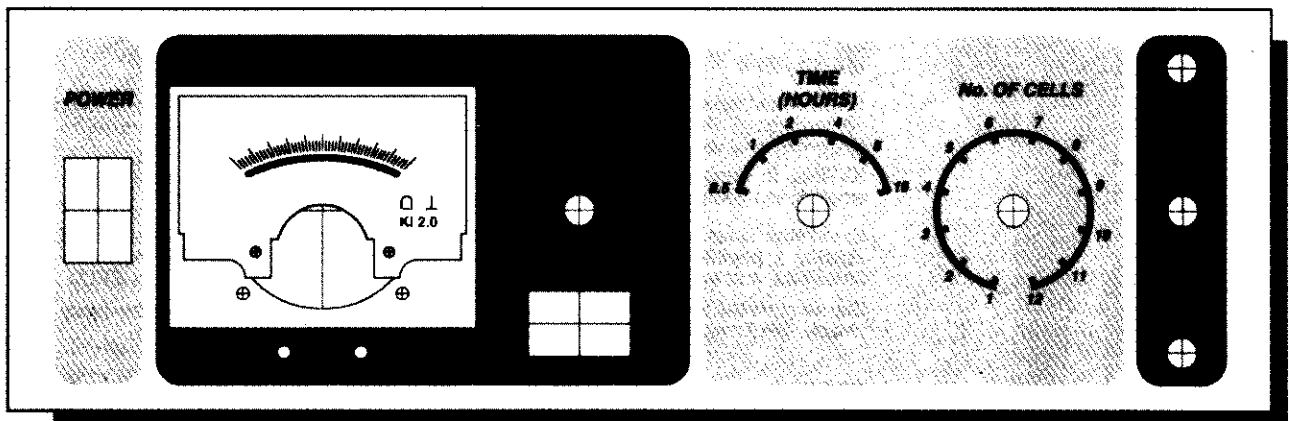
Rys. 4. Widok zmontowanej płytki z radiatorem.

a radiatora - do ścianki obudowy po zewnętrznej stronie.

Montaż rozpoczynamy od zwór. Rezystory mocy powinny się znajdować w odległości co najmniej 10mm nad powierzchnią płytki. Rezystory R17 - R27 należy przylutować bezpośrednio do odpowiednich końcówek przełącznika S2 (rys. 2), tak aby był on połączony z płytką tylko dwoma przewodami.

Położenie potencjometru P1 ustala się przy włączonym oscyloskopie lub częstotściomierzu między końcówkę B S1 a masę tak, aby mierzony okres lub częstotliwość wynosiły odpowiednio 1s lub 1Hz. Jeśli nie dysponujemy żadnym z tych przyrządów, procedura jest następująca: ustawić P1 w środkowym położeniu, zaś S1 w pozycji odpowiadającej 30-minutowemu ładowa-

niu. Nastawić liczbę ogniw (S2) oraz wartość prądu ładowania (S3 i P2). Włączyć zasilanie, po czym powinna zaświecić się czerwona dioda LED (sensor temperatury odłączony!). Podłączyć akumulator do odpowiednich końcówek. Po upływie 2 sekund czerwona dioda LED powinna zacząć migać, sygnalizując trwanie rozładowywania. Wkrótce potem powinno rozpocząć się ładowanie, któremu towarzyszy migotanie zielonej diody LED. Czas trwania tego procesu powinien wynieść 30 minut, a ewentualne rozbieżności należy skorygować przy pomocy P1. Taki sposób regulacji może wymagać kilku powtórzeń procedury. Kalibracja wskazań amperomierza, mierzącego spadek napięcia na rezystorze R37, polega na uzyskaniu przy



Rys. 5. Projekt płyty czołowej.

U2400B - ładowarka akumulatorów NiCd

pomocy P3 pełnego wychylenia miernika, przy przełączniku S3 w pozycji "100mA" i P2 w położeniu zapewniającym maksymalny prąd. W warunkach tych napięcie na R37 powinno wynosić 1,8V, co należy skontrolować przy pomocy standardowego woltomierza. Kalibracji tej należy dokonać podczas ładowania akumulatora.

Dodatkowe wskazówki

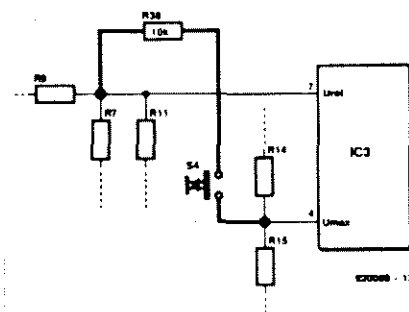
Przed podłączeniem akumulatora należy upewnić się, że nastawy są prawidłowe, i że czerwona dioda LED zapala się po włączeniu zasilania. Jeśli tak nie jest, wyłączenie i ponowne włączenie może pomóc, ponieważ w pewnych, niezbyt częstych sytuacjach na wejściach procesora mogą pojawić się stany nieokreślone.

Zaleca się około 20% przeładowanie akumulatora, np. ładowanie akumulatora o pojemności 500mAh tak, jak gdyby pojemność ta wynosiła 600mAh. Wartość tę należy następnie podzielić przez czas ładowania, co daje 1,2A. Należy oczywiście upewnić się, czy dany akumulator dobrze zniesie ładowanie prądem o tak dużym natężeniu. Omawiane urządzenie nie ma możli-

wości detekcji stanu rozładowania akumulatora do napięcia niższego niż 0,6V na ogniwo. Jakkolwiek można dokonać tu szybkiego podładowania używając zasilacza sieciowego z ogranicznikiem prądu, to jednak znacznie lepiej jest zastosować układ przedstawiony na **rys. 6**. Przełącznik S4 włącza rezystor R38 (10k Ω) między wyprowadzenia 4 i 7 układu IC3, wymuszając ładowanie. R38 należy przylutować do punktu wspólnego rezystorów R14 i R15, zaś przełącznik S4 najbezpieczniej umieścić jest na płycie tylnej, aby uniknąć przypadkowego włączenia.

Użyteczne może być także zamontowanie równolegle do kondensatora C7 przełącznika sprężynowego, który umożliwi rozładowanie kondensatora i rozpoczęcie procesu ładowania.

Jeśli przewidywane jest ładowanie niewielkich akumulatorów (do 600mAh), korzystnym może być ograniczenie maksymalnego prądu ładowania do 1,2A. Pozwoli to na zainstalowanie mniejszego radiatora (2,5KW⁻¹), zmniejszenie rezystancji R18 do 1,8 Ω , 4W, oraz zastosowanie transformatora dającego prąd 1,8A. Należy oczywiście odpowiednio zmienić skalę amperomierza.

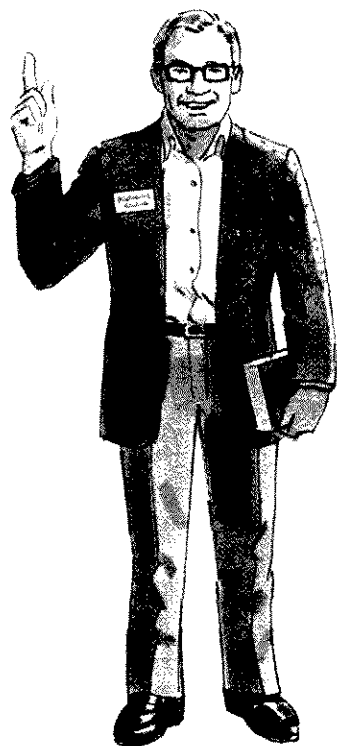


Rys. 6. Dodatkowy układ niezbędny przy ładowaniu akumulatorów rozładowanych do napięcia poniżej 0,6V.

Jeśli przewidywane jest ładowanie wyłącznie akumulatorów złożonych z 10-ciu ogniw, jako S2 można użyć 10-położeniowego przełącznika, R26 i R27 stają się zbędne, a napięcie na uzwojeniu wtórnym T1 może być obniżone do 15V. Jeśli ładowane mają być akumulatory złożone z 6-ciu ogniw, jako S2 można użyć 6-cio położeniowego przełącznika, R22-R27 są zbędne, a napięcie na uzwojeniu wtórnym winno wynosić 10-12V. W obu przypadkach wystarczą mniejsze radiatory.

XILINX®

The Programmable Logic Company™



Rodzina układów EPLD typu XC7000 firmy Xilinx

	XC7336	XC7236A	XC7354	XC7272A	XC7372	XC73108	XC73144
Equiv. PALs	3-4	4	6	8	8	12	16
Registers	36	66	108	126	126	198	234
t _{co}	7,5ns	25ns	10ns	25ns	10ns	12ns	10ns
t _{cyc}	125MHz	60MHz	100MHz	60MHz	100MHz	80MHz	100MHz
Packages	44 PLCC	44 PLCC	44/68 PLCC	68/84 PLCC 84 PGA	68/84 PLCC 84 PGA	84 PLCC 144 PGA 160 PQFP 225 BGA	184 PGA 225 BGA

■ High-Density FB

□ Fast FB

Rodzina układów EPLD typu XC7000 firmy Xilinx to najlepszy sposób na przejście od technologii PAL na nowoczesne układy EPLD w nowym, nawet najbardziej złożonym projekcie i na integrację wielu układów w jednym chipie.

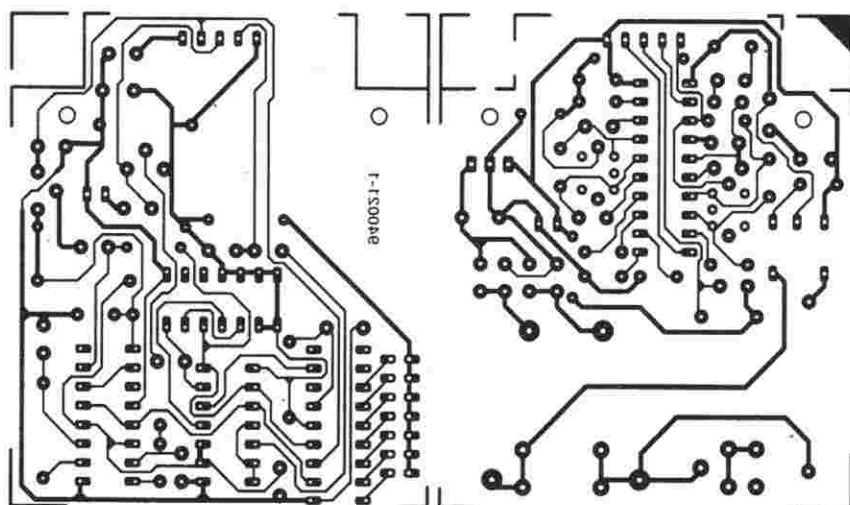
XV7000 to odpowiedniki od 4 do 16 układów 22v10, duża szybkość działania, wbudowana jednostka arytmetyczno-logiczna, technologia CMOS EPROM.

Kompletny system do projektowania z użyciem układów XC7000 to pakiet XEPLD. Zgodny z popularnymi kompilatorami PLD takimi jak ABEL, CUPL i PALASM umożliwia automatyczne przeniesienie istniejącego projektu z PAL/GAL na EPLD.

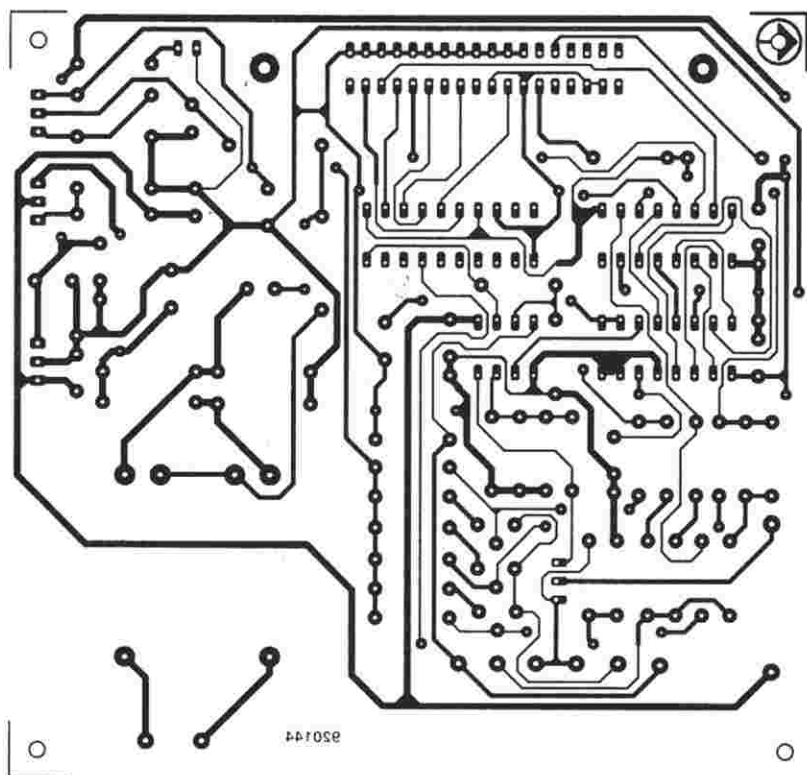
Dla zainteresowanych oferujemy program demo "Logic Professor" przedstawiający układy EPLD typu XC7000, ich zalety i sposób wykorzystania.

Elbatex €
GRUPPE

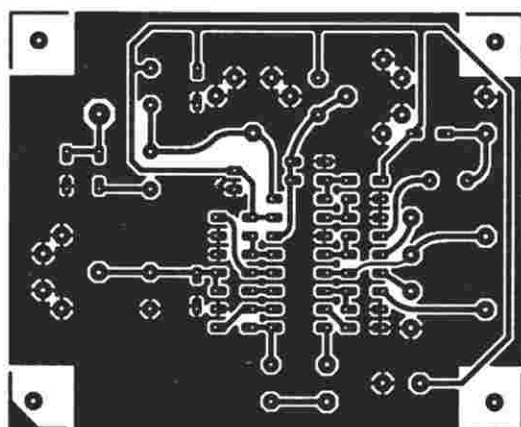
Autoryzowany Dystrybutor: ELBATEX G.M.B.H.
Oddział w Warszawie
00-679 Warszawa, ul. Wilcza 50/52
tel. 625 48 77, 621 71 22, fax 623 06 05



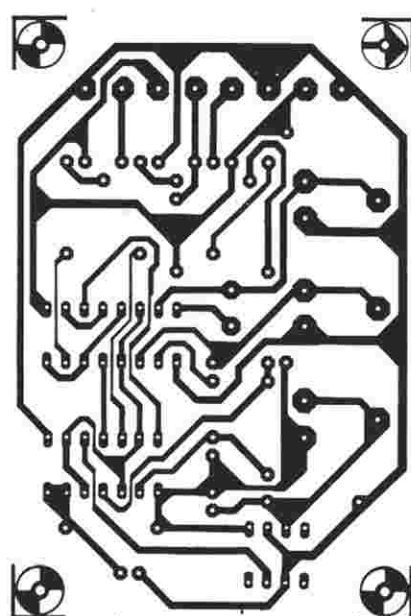
Sygnalizacja sieci energetycznej



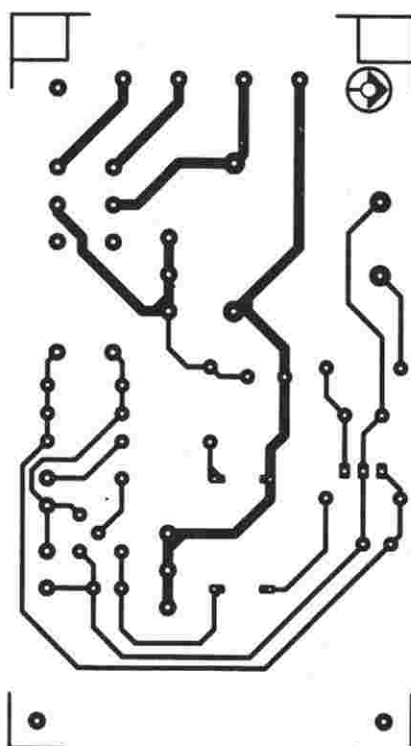
Tester tranzystorów do PC



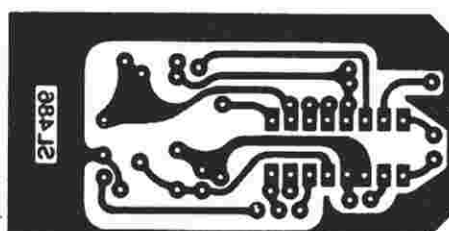
Wąskopasmowy nadajnik FM



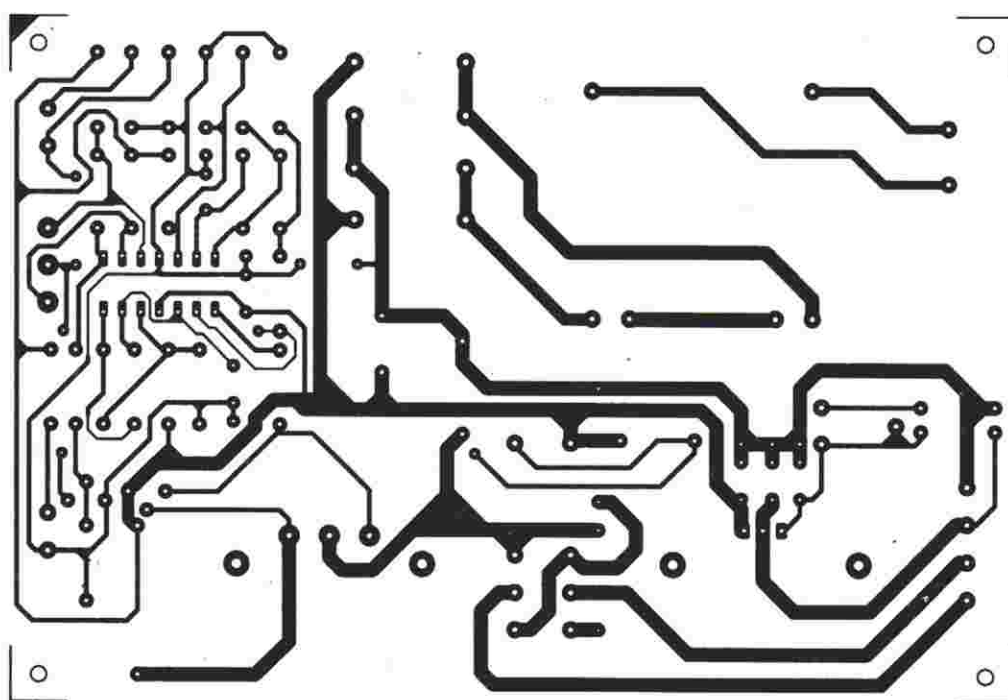
Autoalarm z detekcją napięcia



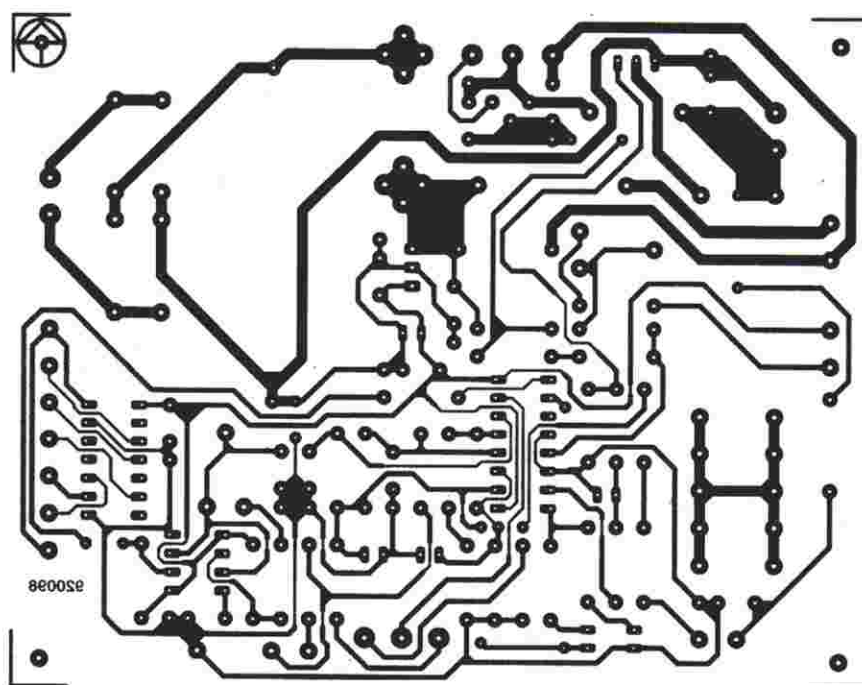
Automatyczny wyłącznik boileru



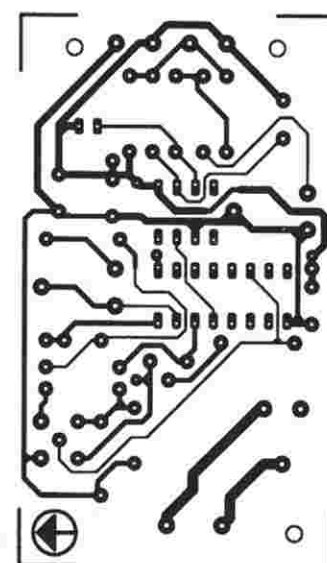
Booster dla podczerwieni



Regulator jazdy dla modeli kolejek



U2400B - ładowarka akumulatorów NiCd



Automatyka oświetlenia garażu

KURS PROGRAMOWANIA MIKROSTEROWNIKA

80C535

CZĘŚĆ 1. WPROWADZENIE I PIERWSZE PRZYKŁADY PROGRAMOWANIA

Witamy w pierwszym odcinku czteroczęściowego kursu programowania mikrosterownika 80C535. Asembler i program komunikacyjny jest dostarczany na dyskietce jako "courseware". Specyfika sprzętowa i programowa tego procesora zostanie omówiona na przykładach dobranych pod względem dydaktyki. Sprzęt potrzebny do uczestnictwa w kursie to opisany w poprzednim numerze miesięcznika komputer jednoukładowy.

Program napisał dr M. Ohsmann

Czytelnicy, którzy poznali już asembler 8051/8032¹, mają ułatwiony start, ponieważ zarówno monitor EPROMu (EMON51), jak i asembler (EASM51) mogą zostać użyte wprost na jednoukładowym komputerze 80C535, opisanym w poprzednich numerach naszego pisma². Mimo to, opracowano nowy rozszerzony program monitorujący oraz asembler, aby móc w pełni wykorzystać wszystkie nowe w stosunku do 8051 możliwości 80C535. Są one zestawione w tabeli 1. Nowy monitor i asembler nazwano EMON52 i E-ASM52; znajdują się one na dyskietce "courseware", nr kodu zamówienia 1811. Szczególnie wart odnotowania jest fakt, że nowe oprogramowanie uwzględnia opcję ładowania pliku Intel-Hex, bardzo cenną dla posiadaczy programatora EPROMów kompatybilnego z tym formatem plików.

Bierzemy się za 80C535

80C535 jest rozwinięciem pierwotnego układu 8051, kompatybilnym z Intel MCS-51. SAB80C535, produkowany przez Siemens, ma szereg nowych właściwości w stosunku do 80C51. Ich wymienianie można zacząć od dwóch dodatkowych dwukierunkowych portów, P4 i P5. Jest również analogowy port wejściowy o ośmiu wejściach i wspólnym 8-bitowym przetworniku analogowo-cyfrowym. Co szczególne, port ten może być także używany jako wejściowy port cyfrowy. Trzeba następnie wymienić rozbudowany układ czasowy z jednostką porównawczo-pomiarową. Wybór opcji

przerwań został znacznie poszerzony, dodano także generator transmisji danych. Polaryzacja sygnału RESET została zmieniona z dodatniej (80C51) na ujemną w 80C535 (wyprowadzenie 10).

Te nowe możliwości zostaną przedstawione w następnych odcinkach, w razie potrzeby przy pomocy programów przykładowych.

Niektórzy mogą się dziwić, dlaczego powołujemy się ciągle na procesor 80C535, pomimo że jest on pochodną "oryginalnego" 80515, czy 80535. Okazuje się niestety, że NMOS 80535 i CMOS SAB80C535 nie są kompatybilne, jeśli chodzi o wyprowadzenia. Końcówka 4 (PE) i 37 (Vcc) - w 80535 mają inne funkcje. We wszystkich pozostałych funkcjach, z wyjątkiem trybu POWER DOWN i IDLE, C535 i 535 są

już zupełnie identyczne. W tym kursie ograniczyliśmy się do 80C535.

SFRy, oszczędzanie mocy i PCON

Tak jak i w przypadku innych ulepszonych wersji 8051, nowe opcje oprogramowania 80C535 są wykonywane przez rejestry funkcji specjalnych (SFR - Special Functions Register). SFRy mieszczące się w 80C535 są przedstawione w tabeli 2. Nazwy niektórych SFRów, znanych z 8052, zostały zmienione, ale ich poprzednie nazwy zostały także w tabeli wymienione.

Pobór prądu pobieranego przez procesor CMOS 80C535 może zostać zmniejszony na dwa sposoby, co jest szczególnie ważne, gdy sterownik jest stosowany w urządzeniach zasilanych z baterii. Włączenie trybów oszczędzania jest uwarunkowane ustawieniem pewnych bitów w rejestrze funkcji specjalnych PCON. Znaczenie tych bitów jest przedstawione na **rys. 1**.

Tryb IDLE umożliwia zatrzymanie właściwej jednostki centralnej mikrosterownika (CPU), podczas gdy układy peryferyjne, takie jak układy czasowe, liczniki i układy przerwań pozostają aktywne. Jednakże w tym przypadku kontrolny licznik zegarowy (watchdog timer) zostaje zatrzymany. CPU wypro-

- Możliwości udoskonalonego asemblera (EASM52):
 - opcja ładowania pliku Intel-Hex,
 - polecenie DW do generacji 16 bitowych stałych adresowych,
 - polecenie DI do generacji 16 bitowych stałych całkowitych,
 - polecenie EQU nadające się do przeprowadzania operacji bitowych.
- Nowy monitor systemowy (EMON52) umożliwiający:
 - wiązanie przerwań 80C535 i 80C537,
 - ładowanie pliku Intel-Hex,
- Nowy kod źródłowy programu komunikacyjnego PC (V25COM) umożliwiający:
 - ładowanie pliku Intel-Hex.
- EPROMEMU, program wspomagający Emulator II EPROMów z "Elektora Elektronika".
- Nowy program MENU do szybkiego opracowywania i ładowania kodu wynikowego.
- Pliki kodu asemblera (.A51) wszystkich programów przykładowych, omawianych w trakcie kursu.
- Kompletne pliki kodu źródłowego (Turbo Pascal lub asembler MCS-51) wszystkich programów użytkowych.

Tabela 1. Przegląd nowości na dyskietce kursu 80C535.

SFR PCON (87H)

SMOD	PDS	IDLS	-	GF1	GF0	PDE	IDLE	87H
7	6	5	4	3	2	1	0	

Symbol	Pozycja	Funkcja
SMOD	PCON.7	Gdy jest ustawiony, to szybkość transmisji kanału szeregowego w trybie 1, 2 i 3 zostaje podwojona
PDS	PCON.6	Bit startowy trybu POWER-DOWN. Instrukcja ustawiająca bit flagi PDS jest ostatnią instrukcją przed wprowadzeniem trybu POWER-DOWN.
IDLS	PCON.5	Bit startowy trybu IDLE. Instrukcja ustawiająca bit flagi IDLS jest ostatnią instrukcją przed wprowadzeniem trybu IDLE.
-	PCON.4	Zarezerwowany.
GF1	PCON.3	Flaga ogólna.
GF0	PCON.2	Flaga ogólna.
PDE	PCON.1	Bit uprawniający trybu POWER-DOWN. Gdy jest ustawiony, tryb POWER-DOWN może zostać wprowadzony.
IDLE	PCON.0	Bit uprawniający trybu IDLE. Gdy jest ustawiony, tryb IDLE może zostać wprowadzony.

Rys. 1. Funkcje bitowe zawarte w rejestrze PCON.

wadza się z trybu IDLE za pomocą przerwania obsługiwanego przez odpowiednią procedurę programu. Na zakończenie tej procedury, po instrukcji RETI (Return From Interrupt - powrót z przerwania), CPU wznowia działanie od instrukcji następującej po instrukcji, która ją wprowadziła w tryb IDLE. Tryb IDLE jest sterowany bitami 0 (IDLE) i 5 (IDLS) w rejestrze PCON. Najpierw powinien zostać ustawiony bit przygotowania IDLE, a następnie bit ustawienia IDLS. Stosuje się sekwencję dwóch instrukcji zamiast instrukcji pojedynczej, aby zapobiec przypadkowemu wprowadzeniu CPU w tryb IDLE. Ponieważ rejestr PCON nie jest adresowany bitowo, bity IDLE i IDLS są ustawiane zwyczajnie, za pomocą instrukcji ORL.

Tryb POWER-DOWN wprowadza się przez ustawienie najpierw bitu PDE, a potem bitu PDS. W trybie POWER-DOWN procesor zostaje całkowicie uśpięty i może zostać włączony ponownie jedynie przez reset. Dane zawarte w SFR i w wewnętrznej RAM pozostają nietknięte. Tryb IDLE albo POWER-DOWN może zostać wprowadzony tylko wtedy, gdy wejście PE 80C535 (wyprowadzenie 4) jest w stanie niskim; w przeciwnym wypadku wprowadzenie tych trybów nie jest możliwe. Aby zapobiec możliwości przypadkowego ich włączenia w razie przerwania programu, zastosowano opcję sprzętowego uniemożliwienia wprowadzenia trybów oszczędzania. Jest to bardzo ważne, szczególnie w przypadku systemów, których dzia-

Programowanie 80C535

Do uczestnictwa w kursie sprzętowym i assemblera 80C535 będzie potrzebny sprzęt:

- komputer jednoukładowy 80C535, opisany w numerach 2 i 3 1994 Elektora,
 - komputer kompatybilny z IBM PC z portem szeregowym COM1 lub COM2,
- oraz oprogramowanie:
- dyskietka "courseware" (5,25", 360kB, w formacie MSDOS),
 - EPROM systemu EMON52, dopasowany do 80C535.

Dyskietkę "courseware" i EPROM można nabyć w komplecie za pośrednictwem Działu Obsługi Czytelników (kod nr 6221), dyskietkę można także nabyć oddzielnie (nr kodu 1881).

lanie nie może być zatrzymywane, gdyż w razie wprowadzenia układu w tryb POWER-DOWN, całe urządzenie zostałoby wyłączone i nie byłoby innego sposobu ponownego uruchomienia CPU niż wyłączenie i ponowne włączenie zasilania.

Sprawdzanie trybów oszczędzania

Omawianych w trakcie kursu programów przykładowych można używać po wykonaniu następujących czynności:

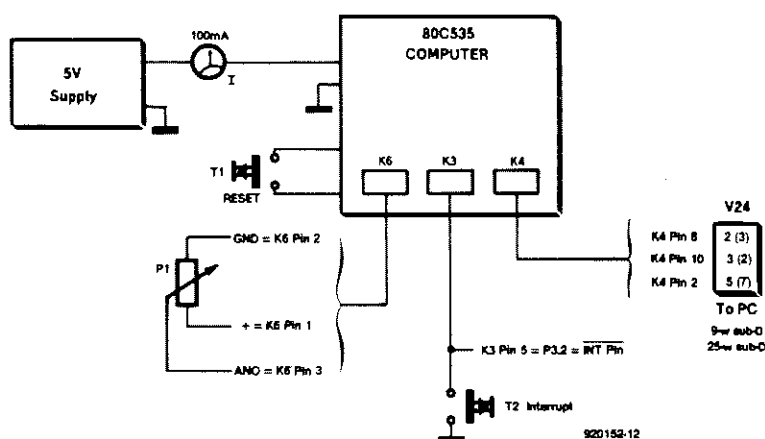
Sprzęt

Połącz komputer jednoukładowy 80C535 z zasilaczem 5V i portem szeregowym COM1 komputera PC, jak pokazano na rys. 2. Wszystkie zworniki powinny być wstawione na miejsce. W podstawie EPROMu powinien znajdować się EPROM EMON52 (kod nr 6221). Włącz komputer PC i komputer jednoukładowy.

Oprogramowanie

Skopijuj wszystkie pliki z dyskietki kursowej do odpowiedniego katalogu na dysku twardym, na przykład C: 80C535, albo C: KURS. Wczytaj następnie plik ASCII, MENU.PAR, do swojego edytora tekstu i tak zmień pierwszy wiersz, aby zawierał nazwę Twojego edytora łącznie ze ścieżką dostępu. Autor używał edytora zawartego w Turbo Pascalu. Zapisz zmodyfikowany plik pod poprzednią nazwą MENU.PAR.

Przejdź następnie do podkatalogu kursu i uruchom menu pisząc:



Rys. 2. Schemat pokazujący połączenia sprzętu potrzebny do uczestnictwa w kursie.

MENU 535XMP01 [Enter]

W prawym górnym rogu ekranu powinno pojawić się menu. Najpierw za pomocą pionowej strzałki wybierz "Assemble" i naciśnij "Enter". Pierwszy program przykładowy zostanie zasemblowany i zostanie zapisane pliki 535XMP01.OBJ i 535XMP01.LST. Powróć do głównego menu i wybierz opcję V24 (załadowanie). Naciśnij przycisk zerujący komputer jednokładowy, po czym 80C535 powinien wysłać komunikat:

— EMON52 — version 0.1 (2.7.92)
RAMTOP=44

Rozpocznij następnie właściwą operację załadowania naciskając Ctrl-D. Zainicjuj program poleceniem X 4100 i obserwuj miliamperomierz w zasilaczu. Po kilku komunikatach "ACTIVE" 80C535 zostaje przełączony w tryb oszczędzania, co zostanie zasygnalizowane komunikatem "IDLE" i obniżeniem poboru prądu do około 20mA. Wywołaj przerwanie zewnętrzne - 0, naciskając przycisk T2. Powinno to wywołać uruchomienie procesora i wzrost prądu do około 40mA. Po krótkiej chwili CPU powróci do trybu IDLE.

Tryb IDLE jest inicjowany przez instrukcje zawarte w wierszach 25 i 26 kodu assemblera pliku 535XMP01.A51. Tryb POWER DOWN może zostać włączony za pomocą dwóch wierszy oznaczonych etykietą PDOWN. Sprawdź, co się stanie, gdy powtórzysz powyższe doświadczenie przy pominięciu zworniku JP2 lub gdy przerwanie zostaje dozwolone w wierszu 24 i zakazane w wierszu 27. Co się stanie gdy wiersz 27 zostanie pominięty? Naciśnij kilkakrotnie przycisk przzerwania w trakcie działania programu. Wyobraź sobie, że program główny właśnie przywołał procedurę monitorującą STXT, i został przerwany wtedy, gdy sama procedura przywołuje STXT.

Generator transmisji

danych i zegar systemowy

Programiści używający 8051 (lub 8032) z kwarcem 12MHz, nie mogli uzyskać szybkości transmisji sprzęgu szeregowego dokładnie 4800 bodów, ponieważ częstotliwość zegara bitowego była otrzymywana z zegara systemowego ($12\text{MHz}/12 = 1\text{MHz}$). Problem ten został rozwiązany za pomocą specjalnego generatora transmisji danych, zawartego w 80C535. Dzięki temu jeden z układów czasowych został zwolniony do innych celów. Generator transmisji danych jest włączany bitem 7 w rejestrze funkcji specjalnych ADCON. Do tego celu może być użyte zwykłe kilubitowe polecenie, ponieważ ADCON

P0	80H*	Port 0
SP	81H	Stack pointer
DPL	82H	Data pointer low
DPH	83H	Data pointer high
PCON	87H	Power control register
TCON	88H*	Timer control register
TMOD	89H	Timer mode register
TL0	8AH	Timer 0 low byte
TL1	8BH	Timer 1 low byte
TH0	8CH	Timer 0 high byte
TH1	8DH	Timer 1 high byte
P1	90H*	Port 1
SCON	98H	Serial control register
SBUF	99H*	Serial buffer
P2	A0H*	Port 2
IEN0	A8H*	Interrupt enable register 0 (IE)
IPO	A9H	Interrupt priority register 0
P3	B0H*	Port 3
IEN1	B8H*	Interrupt enable register 1 (IP)
IP1	B9H	Interrupt priority register 1
IRCON	CoH*	Interrupt request control register
CCEN	C1H	Compare/capture enable register
CCL1	C2H	Compare/capture register 1 low byte
CCH1	C3H	Compare/capture register 1 high byte
CCL2	C4H	Compare/capture register 2 low byte
CCH2	C5H	Compare/capture register 2 high byte
CCL3	C6H	Compare/capture register 3 low byte
CCH3	C7H	Compare/capture register 3 high byte
T2CON	C8H*	Timer 2 control register
CRCL	CAH	Compare/reload/capture register low byte (RCAP2L)
CRCH	CBH	Compare/reload/capture register high byte (RCAP2H)
TL2	CCH	Timer 2 low byte
TH2	CDH	Timer 2 high byte
PSW	D0H*	Program status word
ADCON	D8H*	A-D converter control register
ADDAT	D9H	A-D converter data register
DAPR	OAH	D-A converter program register
P6	DBH	Port 6
ACC	E0H*	Accumulator
P4	E8H*	Port 4
B	F0H*	B register
P5	F8H	Port 5

Tab. 2. Lista rejestrów funkcji specjalnych. SFRy oznaczone gwiazdką (*) są adresowane bitowo. W razie potrzeby w nawiasie podano oznaczenia SFR 8051. SFRy oznaczone plusem (+) są nowe lub otrzymały nowe funkcje.

ADCON	EQU	0D8H	
PCON	EGU	087H	
B4800	ANL	PCON,#01111111B	;clear bit 7 in PCON
	SETB	ADCON.7	;baudrate generator on at 4800 bd
	RET		
B9600	ORL	PCON,#10000000B	;set bit 7 in PCON
	SETB	ADCON.7	;baudrate generator on at 9600 bd
	RET		

Rys. 3. Listing programu testującego generator transmisji danych.

jest adresowany bitowo. Bit 7 w rejestrze PCON jest używany do wyboru szybkości transmisji 4800 (bit=0) i 9600 (bit=1) generatora transmisji danych, opartego na układzie czasowym Timer

1. Listing na rys. 3 pokazuje w jaki sposób programuje się szybkość transmisji sprzęgu szeregowego. Trzeba podkreślić, że program ten bierze pod uwagę fakt, iż PCON nie jest


```
***** EASM52 ASSEMBLER LISTING (535XMP01) *****
LINE LOC CBJ SOURCE
1 0000 ; 535XMP01.A51 ; Testing 80C535 POWERDOWN Modes
2 0000
3 0000 IE EQU 0A8H
4 0000 ACC EQU 0E0H
5 0000 PCON EQU 087H
6 0000 P1 EQU 0B0H
7 0000
8 0000
9 0000
10 0000
11 4100 90 41 38 2 START MOV DPTR,#INT0 ; Chain interrupt routine
12 4103 74 01 1 MOV A,#1
13 4105 75 30 40 2 MOV COMMAND,#cclINK
14 4108 12 02 00 2 LCALL MON
15 410B 79 06 1 LP2 MOV R1,#6 ; Send text 6 times
16 410D 90 41 49 2 LP1 MOV DPTR,#TXT1 ; Text ACTIVE
17 4110 12 41 64 2 LCALL STXT ; Send
18 4113 90 01 F4 2 MOV DPTR,#500 ; 0.5 sec
19 4116 75 30 21 2 MOV COMMAND,#cclTIME ; Wait
20 4119 12 02 00 2 LCALL MON
21 411C D9 EF 2 DJNZ R1,LP1 ; Continue loop
22 411E 90 41 3F 2 MOV DPTR,#TXT0 ; Send text IDLE
23 4121 12 41 64 2 LCALL STXT
24 4124 75 A8 81 2 MOV IE,#10000001B ; Switch on interrupts EA,IE0
25 4127 43 87 01 2 ORL PCON,#00000001B ; Prepare for IDLE mode
26 412A 43 87 20 2 ORL PCON,#00100000B ; and actuate
27 412D 75 A8 00 2 MOV IE,#0 ; Switch off interrupts
28 4130 80 D9 2 SJP LP2
29 4132
30 4132 43 87 02 2 PDOWN ORL PCON,#00000010B ; Start power down mode
31 4135 43 87 40 2 ORL PCON,#01000000B
32 4138
33 4138 90 41 53 2 INTO MOV DPTR,#TXT2 ; Interrupt routine
34 413B 12 41 64 2 LCALL STXT ; Send text
35 413E 32 2 RETI ; Finish interrupt
36 413F
37 413F 0D 0A 49 TXT0 DB 13,10,'IDLE...',0 ;
44 4C 45
2E 2E 2E
00
38 4149 20 41 43 TXT1 DB ' ACTIVE ',0 ;
54 49 56
45 20 20
00
39 4153 0D 0A 49 TXT2 DB 13,10,'INTERRUPT EO',13,10,0 ;
4E 54 45
52 52 55
50 54 20
45 30 0D
0A 00
40 4164
41 4164
42 4164 COMMAND EQU 030H ; MONITOR: command location
43 4164 MON EQU 0200H ; MONITOR: jump address
44 4164 ccSTXT EQU 002H ; Send text
45 4164 cclLINK EQU 040H ; Interrupt chaining
46 4164 cclTIME EQU 021H ; DPTR delay in milliseconds
47 4164
48 4164 75 30 02 2 STXT MOV COMMAND,#ccSTXT
49 4167 02 02 00 2 LJPB MON
50 416A END
***** SYMBOL TABLE (18 symbols) *****
IE :00A8 ACC :00E0 PCON :0087 P3 :00B0
START :4100 LP2 :410B LP1 :410D PDOWN :4132
INT0 :4118 TXT0 :413F TXT1 :4149 TXT2 :4153
COMMAND :0030 MON :0200 ccSTXT :0002 cclLINK :0040
cclTIME :0021 STXT :4164
```

Rys. 4. Listing kodu asemblera 535XMP01, znajdującego się na dyskietce kursowej. Program ten jest używany do demonstracji działania dwóch trybów oszczędzania mikrosterownika 80C535.

adresowany bitowo. Dla zabezpieczenia "innych" bitów w rejestrze używane są instrukcje maskujące ANL i ORL.

Kursowa dyskietka zawiera program o nazwie 535XMP02.A51, który - po zasemblowaniu, załadowaniu i uruchomieniu na komputerze jedoukładowym 535 - wysyła teksty z szybkością 4800 albo 9600 bodów. Jeżeli uruchomisz program ładujący V24 (albo jego nowszą wersję V25) z odpowiednią szybkością jako parametrem (zob. plik .DOC), jeden z tekstów będzie czytelny. Szybkość transmisji może być definiowana albo przez zmianę odpowiedniego parametru w MENU.PAR, albo przez podanie odpowiedniego parametru przy wywoływaniu V24.COM (albo V25.COM) wprost z DOSu.

W niektórych przypadkach peryferyjne układy scalone wymagają systemowego sygnału zegarowego (częstotliwość kwarcu podzielona przez 12). 80C535 będzie dostarczał systemowego sygnału zegarowego przez wyprowadzenie 30 (P1.6), gdy ustawisz 6 bit w rejestrze ADCON i wpiszesz 1 do P1.6. Jest to potrzebne do uaktywnienia wyjściowej funkcji linii portu, która jest sterowana za pośrednictwem kombinacji wewnętrznych układów logicznych AND. Napisz więc

SETB ADCON.6

SETB P1.6

i z linii P1.6 będziesz mógł odebrać systemowy sygnał zegarowy.

Dalszy ciąg w następnym numerze EE.

¹ Kurs asemblera 8051/8032. Elektor Electronics, February - November 1992.

² Mikrosterownik 535 z emulatorem EPROMu, Elektor Elektronik, luty, marzec 1994.

TANIO URZĄDZENIA MIKROPROCESOROWE:

1. Sterownik edukacyjny CA80 z fantastyczną dokumentacją - kilkadziesiąt aplikacji
2. Programowalne sterowniki światła 8-96 kanałów
3. Dzwonki 64 i 96 melodii
4. Dzwonki szkolne, tablice sportowe

"MIK" Katalog - 2 znaczki
S.Gardynik, 05-090 Raszyn, Olszowa 68

WARYSTORY TLENKOWE

Pełny zakres napięć: od 20V do 7.2kV

pelelectric PPH

52-020 Wrocław, ul. Ułowa 8
tel/fax (0-71) 49 33 52

produkujemy:

RAUCH



OBUDOWY
RADIATORY



04-830 Warszawa ul. Planetowa 20
tel. 12-70-80 tel./fax 12-78-26

SYSTEM

ELEMENTY ELEKTRONICZNE

87-115 Toruń 16, tel/fax (0-56) 48 02 22, tel/fax (0-56) 45 62 22

Nasz katalog (dla firm gratis) warto mieć zawsze pod ręką!

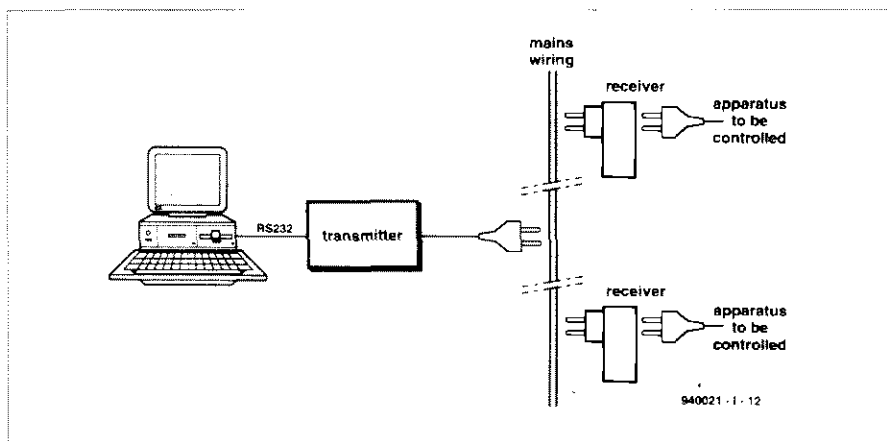
SYGNALIZACJA SIECIĄ ENERGETYCZNĄ

CZĘŚĆ 1 - ODBIORNIK

Sygnalizacja siecią energetyczną polega na przesyłaniu sygnałów zdalnego sterowania urządzeniami elektrycznymi za pośrednictwem przewodów sieci energetycznej. Sposób ten zaproponowało po raz pierwszy dwóch szwajcarskich wynalazców, Routin i Brown, którzy w roku 1896 opatentowali metodę sterowania oświetleniem ulicznym. Technika ta jest dobrze znana i stosowana w USA, ale w Europie zainteresowanie nią - jako środkiem łączności - wzrosło dopiero pod koniec lat osiemdziesiątych. Artykuł niniejszy dotyczy zastosowania tego systemu do automatyzacji urządzeń domowych. Jego główną zaletą jest łatwość instalacji, uniwersalność i stosunkowo niski koszt, wykorzystuje bowiem przewody istniejącej sieci energetycznej.

W. Hacklander i S. Furchtbar

System sygnalizacji siecią energetyczną za pomocą komputera (nie będącego częścią systemu) może być używany do włączania lub ściemniania lamp, przełączania światła celem stworzenia wrażenia zamieszkałego mieszkania w czasie nieobecności domowników, włączania - w razie niebezpieczeństwa - wszystkich światła na raz, zdalnego lub zaprogramowanego włączania urządzeń i wielu jeszcze innych zastosowań. Jest on szczególnie przydatny dla ludzi upośledzonych i inwalidów.



Rys. 1. System z dwoma odbiornikami. Zestaw może obejmować do 127 odbiorników.

W systemie stosuje się sygnały wielkiej częstotliwości, nałożone na napięcie sieciowe o bardzo niskiej częstotliwości. Częstotliwość sygnału jest dostatecznie wysoka, aby nie kolidować z urządzeniami energetycznymi, a na tyle niska, że nie przeszkadza w odbiorze radiowym i telewizyjnym. Sygnał ten jest natomiast bez trudu odbierany przez poszczególne odbiorniki, opisane w tej części artykułu. Do modulacji zastosowano kluczkowanie amplitudy (ASK, amplitude shift keying), dokonywane w specjalnie opracowanym do sygnalizacji sieciowej układzie scalonym.

Urządzenie to jest zgodne z Normą Europejską EN 50 065-1, zatwierdzoną przez CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique - Europejski Komitet Normalizacji Elektrotechnicznej)*.

System zapewnia łączność pomiędzy komputerem i urządzeniami zasilanymi z sieci, jak to pokazano na rys. 1. Składa się on z nadajnika, nazywanego czasem sterownikiem, i jednego (lub więcej) odbiornika.

Każde ze sterowanych przez system urządzeń musi być wyposażone we własny odbiornik, który je włącza i wyłącza. Jeden nadajnik może sterować do 127 odbiorników.

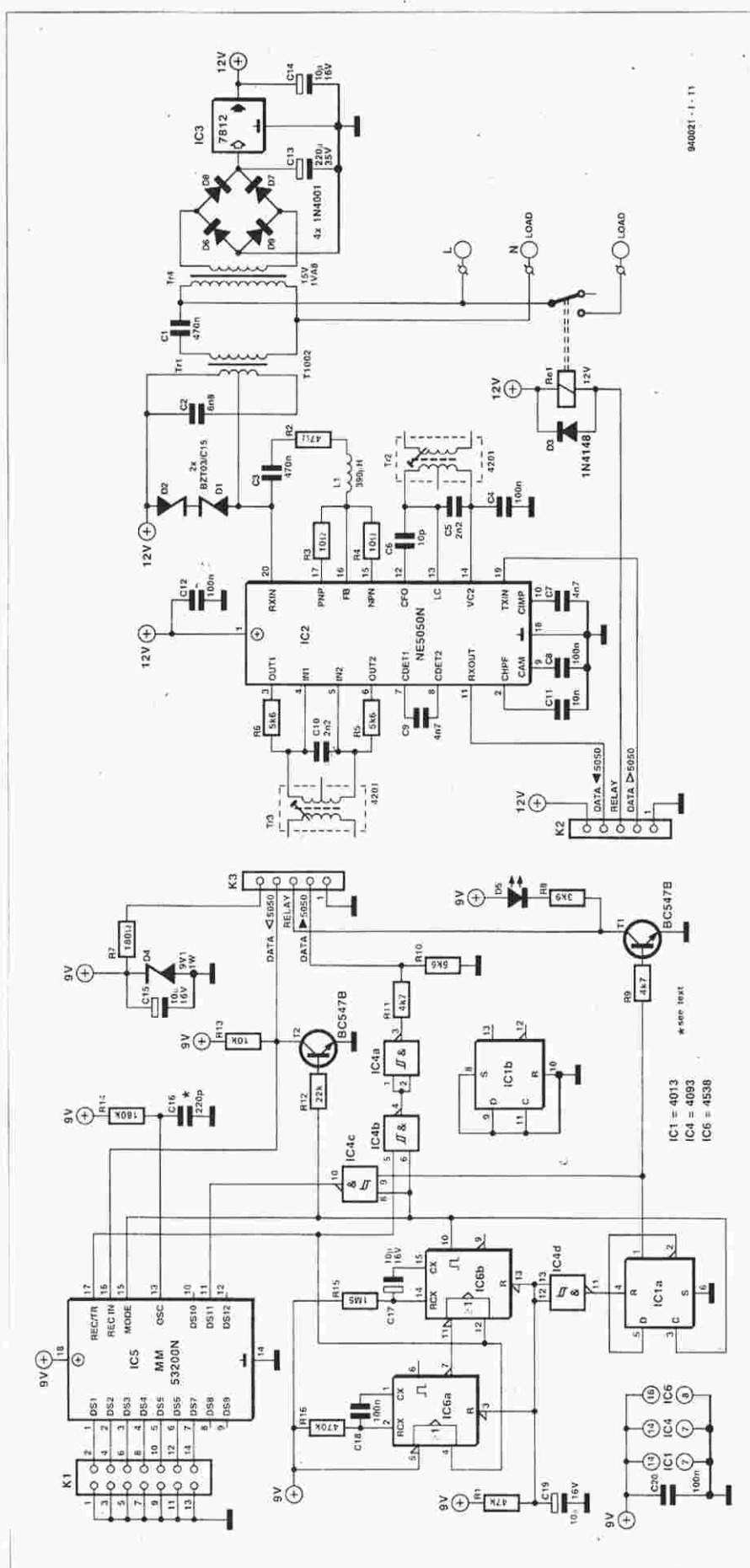
Stan każdego odbiornika jest nadzorowany przez nadajnik. Jest on urządzeniem inteligentnym, którego mikroprocesor przetwarza polecenia wysyłane przez komputer. Łączność komputera z nadajnikiem zapewnia standardowe złącze RS232.

Omówienie układu

Schemat układu jest przedstawiony na rys. 2 w dwóch częściach. Lewa część przedstawia obwody rozpoznawania danych i zwrotnego przekazywania informacji. Prawa część zawiera modulator/demodulator (modem) i zasilacz.

Nadajnik wysyła przewodami sieci ciąg 13 impulsów, które są odbierane przez odbiorniki. Ośmiem z trzynastu impulsów przenosi adres. Każdy z odbiorników porównuje odebrany kod ze swoim adresem. Jeżeli są identyczne, przekaznik w odbiorniku zmienia stan. Równocześnie odbiornik przesyła z powrotem do nadajnika ciąg impulsów, zawierający adres i, na przykład, jedynie na jedenastej pozycji. Cyfra ta sygnalizuje nadajnikowi, że przekaznik w odbiorniku został włączony. Wynika z tego, że każdy odbiornik zajmuje dwa adresy w systemie. Przy ośmiu bitach oznacza to, że całkowita liczba odbiorników jest ograniczona do 127, co zresztą w większości przypadków zupełnie wystarcza.

Układ IC5 (MM53200 firmy National Semiconductor) rozpoznaje adresy. Zawiera on oscylator, układ kodujący i dekodujący. W trybie nadawania układ ten przetwarza 12 poziomów logicznych na swoich wejściach danych (DS1...DS12) na ciąg 12 impulsów plus impuls startowy. Częstotliwość powtarzania impulsów jest wyznaczona przez obwód R14-C16. Szerokość każdego impulsu oznacza poziom logiczny (rys. 3). Zastosowany sposób kodowania



Rys. 2. Schemat elektryczny odbiornika sygnałów sieciowych.

zapewnia niezawodność przesyłania danych, nawet w obecności zakłóceń w sieci.

W trybie odbioru nadchodzący sygnał (12 impulsów danych plus impuls startowy) jest porównywany kolejno z własnym kodem. W razie błędu system zostaje wyzerowany i porównywanie zaczyna się od następnego impulsu. Jeżeli wszystkie 12 bitów zostało poprawnie odebrane, zostaje wygenerowany sygnał poprawności. Sygnał ten zeruje jeden licznik i taktuje drugi. Ten drugi licznik (trzystopniowy) liczy impulsy poprawności. Gdy zostaną odebrane cztery poprawne ciągi impulsów o maksymalnym odstępie 142ms pomiędzy impulsami, to wtedy i tylko wtedy wyjście "nadawanie/odbior" przechodzi w stan niski.

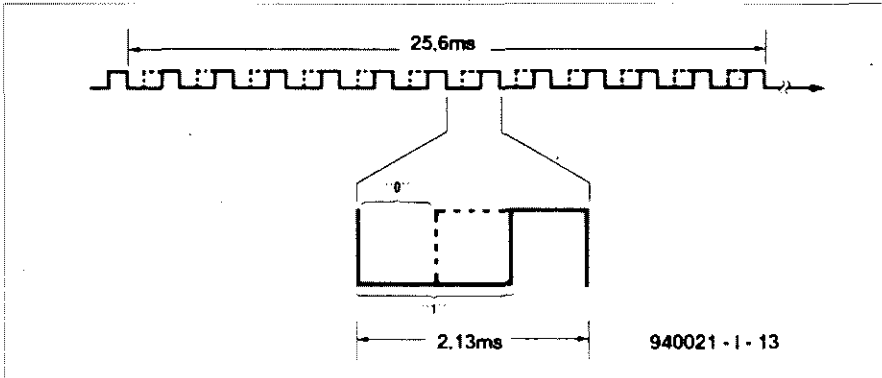
Końcówki wyboru danych DS1...DS7 (k.1...7 IC5) mogą być zwierane zwornikami do masy na listwie K1. Wewnątrz IC5 wyprowadzenia te są połączone przez rezystory z napięciem zasilającym, zatem nie zwarte do masy pozostają w stanie wysokim. Za pomocą zworników można więc wyznaczyć adres w zakresie 0-127. Brak zworników w K1 oznacza adres 0, a siedem zworników - adres 127.

Stała czasowa R14-C16 ustala częstotliwość zegarową IC5 na 45kHz. Przy tej częstotliwości nadanie pełnego ciągu impulsów zabiera około 25,6ms.

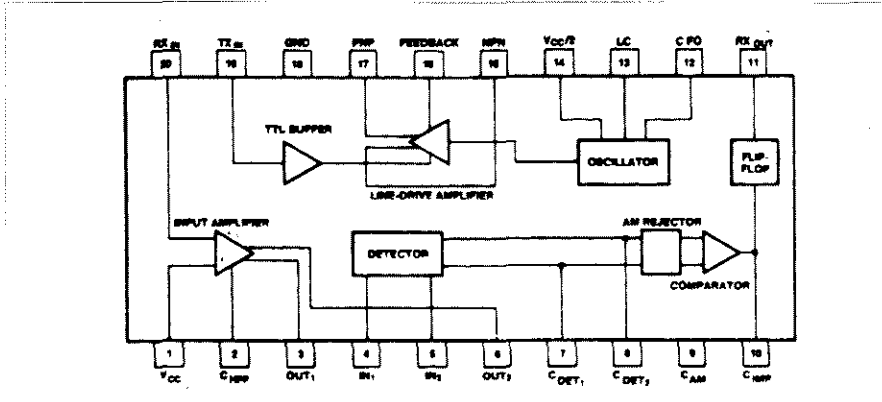
Po włączeniu napięcia, przetrzutniki monostabilne IC6a i IC6b oraz dwustabilny IC4d zostają wyzerowane przez obwód R1-C19. Wyjście IC6b jest wtedy w stanie niskim, więc IC5 poprzez końcówkę MODE (15) jest przełączony w tryb odbioru. T2 jest wówczas zablokowany, zatem sygnały z sekcji modemowej zostają przekazane do końcówki 16 IC5. Wyprowadzenie przetrzutnika IC1a jest w stanie niskim, T1 jest zablokowany i przełącznik nie jest zasilony. Dioda D5 nie świeci.

Po czterokrotnym odebraniu poprawnego kodu wyjście REC/TR (nadawanie/odbiór) IC5 przechodzi w stan niski. Jeżeli nie zostało odebrane więcej poprawnych danych, wyjście to zmienia stan, co oznacza przerzut IC6a i IC6b. Sygnał wyjściowy IC6b wyzwala IC1A, który zmienia stan, włączając T1. W rezultacie przekaznik zostaje zasilony, a D5 zaczyna świecić. Czas przerzutu IC6a jest bardzo krótki. Odwrotne wyjście tego przerzutnika jest połączone z wejściem wyzwalającym IC6b, układ ten nie będzie więc reagował na następne nadchodzące impulsy wyzwalające (nie zostanie również wyzwolony przez dane, które niebawem odeśle odbiornik).

W tym momencie IC1a zmienia stan, a IC6b zmienia stan końcówki 15 w IC5, na skutek czego układ ten wy-



Rys. 3. Zastosowany sposób kodowania w MM53200N.



Rys. 4. Schemat blokowy układu NE5050.

syła kod swojego adresu. Bramka (NAND) IC4c przekazuje swój poziom logiczny do DS11 (wyprowadzenie 11) w IC5. Gdy stan wyjścia IC6b jest wysoki, to stan wyjścia bramki zależy od stanu wyjścia IC1a, a zatem i od stanu przekaźnika. Jeżeli wyjście bramki jest w stanie "0", to przekaźnik jest włączony, a jeśli "1" - wyłączony. W ten sposób nadajnik otrzymuje informację o stanie odbiornika.

Modulacja/demodulacja

Modulacji i demodulacji sygnałów cyfrowych dokonuje sterownik linii IC2 (NE5050 firmy Philips/Signetics), opracowany specjalnie do systemów sterowania siecią. Jego schemat blokowy przedstawia rys. 4. Układ ten wykonuje kluczowanie amplitudy, w którym dwa poziomy logiczne są reprezentowane przez dwie amplitudy - maksymalną i zerową. Kondensatory C5, C6 oraz transformator Tr2 wyznaczają częstotliwość drugiego oscylatora (tutaj 100kHz). Fala nośna, generowana w sterowniku linii, jest włączana i wyłączana przez sygnał cyfrowy doprowadzony do jego końcówki 19. Sygnał wyjściowy z k.15 i k.17 IC2 jest kierowany do przewodów sieci przez R3, R4, filtr dolnoprzepustowy L1 (który zatrzymuje wyższe harmoniczne), rezystor dopasowujący R2, kondensator sprzęgający C3 i transformator oddzielający Tr1.

Kondensator C2 i Tr1 tworzą filtr pasmowy o częstotliwości środkowej około 110kHz. Kondensator C1 zapewnia znaczne osłabienie częstotliwości sieciowej 50Hz.

Szeregowo połączone diody D1 i D2 ograniczają odebrany sygnał i zakłócające impulsy sieciowe. Zastosowano specjalne diody bardzo szybko reagujące na impulsowe zakłócenia w sieci. Nie należy zastępować ich innymi.

Odebrane sygnały docierają do końcówki 20, a następnie do filtra pasmowego w układzie scalonym, którego górna częstotliwość graniczna wynosi 300kHz, a dolna jest wyznaczona przez pojemność C11. Następny filtr pasmowy, składający się z C10 i Tr3, jest umieszczony pomiędzy wzmacniaczem wejściowym i detektorem (w IC2). Sygnał przechodzi następnie do filtra dolnoprzepustowego, którego częścią jest C9 i w końcu do stopnia zaporowego modulacji amplitudy, w którym są likwidowane pozostałości fali nośnej 110kHz. Średnie wyjściowe napięcie stałe jest przechowywane w C8.

Po przejściu przez komparator napięcie jest wygładzane przez C7 (gdzie pozbywa się resztek zakłóceń) i wewnętrzny przerzutnik (który wygładza jego zbocza). Na koniec, przez C11 dane są przesyłane do IC5.

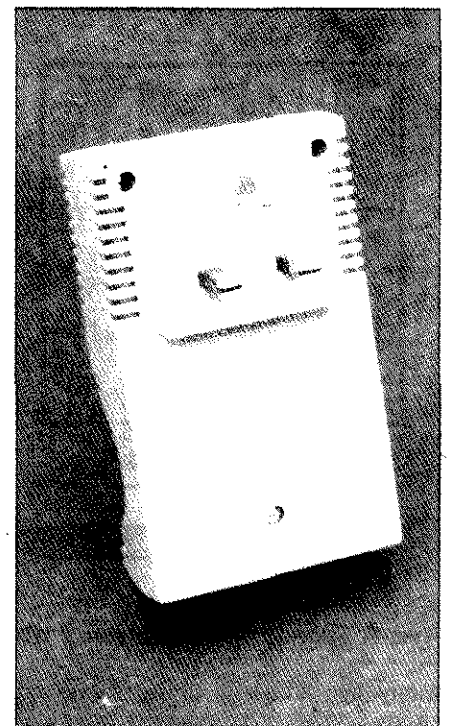
Zasilacz jest klasyczny. Transformator Tr4 dostarcza 15V napięcia zmiennego, które po wyprostowaniu przez D6-

D9 i wygładzeniu przez C13 jest stabilizowane w IC3 na poziomie 12V. Napięcie to jest zbyt wysokie dla IC1, IC4, IC5 i IC6, obwód R7-D4 redukuje więc je dla nich do 9V.

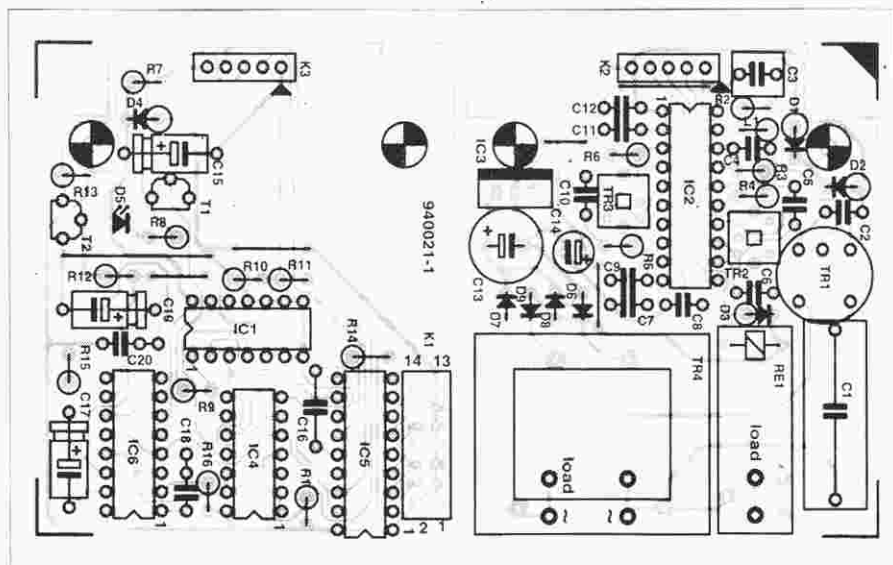
Wykonanie

Odbiornik musi być zmontowany w specjalnej, odpornej na uderzenia, obudowie z tworzywa ABS, z zintegrowaną wtyczką sieciową od tyłu i gniazdkiem sieciowym od przodu. Fotografia na rys. 5 pokazuje obudowę w standardzie angielskim, ale można otrzymać ją również w wykonaniu amerykańskim jak i europejskim (zob. wykaz elementów). Obudowa musi mieć doskonałe własności izolacyjne, transformator Tr4 nie zapewnia bowiem pełnej izolacji od sieci.

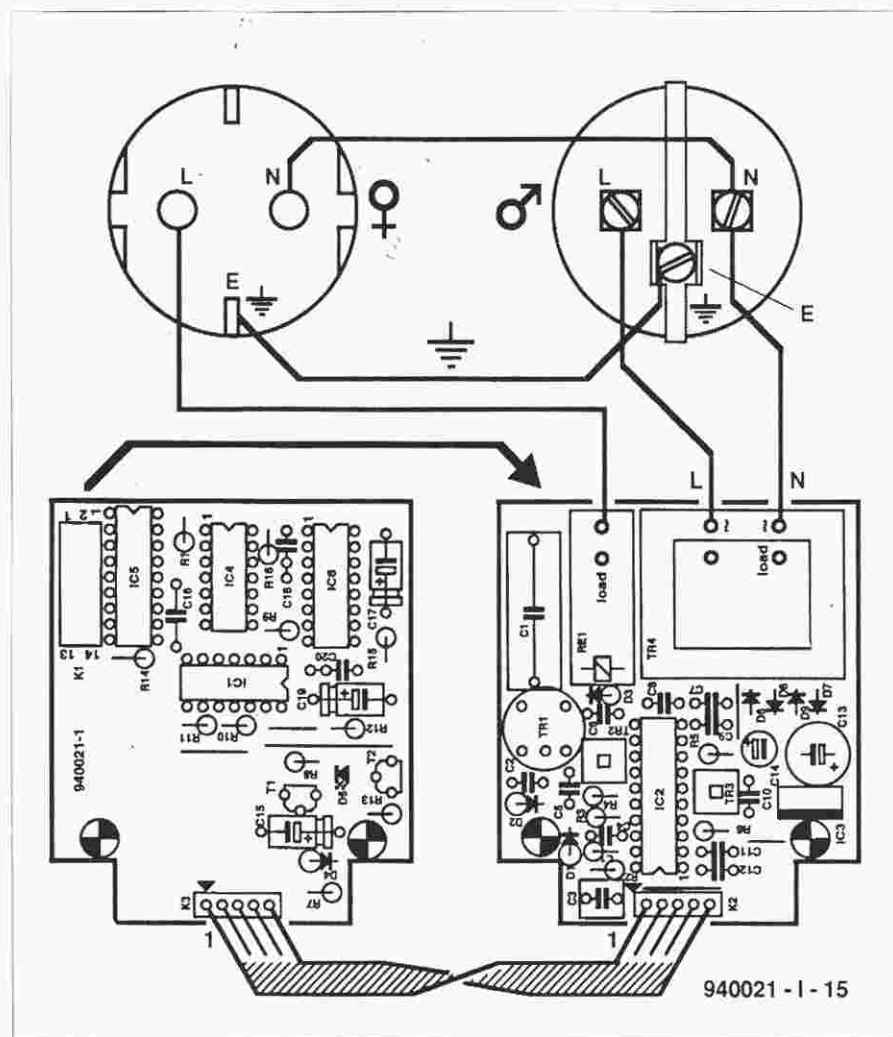
Układ jest zmontowany na dwóch płytkach drukowanych, pokazanych na rys. 6. Jedna z nich mieści układ scalony modemu, transformatory i przekaźnik, a druga układy cyfrowe. W obu płytkach trzeba wyciąć dwa narożniki, aby płytki zmieściły się w obudowie. LED trzeba umiejscowić na odpowiedniej wysokości ponad płytką, dopasowując ją do otworu ϕ 5mm, wywierconego uprzednio w pokrywce. Ze względu na szczupłość miejsca wszystkie rezystory i diody Zenera trzeba wmontować pionowo. Należy użyć podstawek pod wszystkie układy scalone. Wszystkie przewody połączeniowe po-



Rys. 5. Zamknięta obudowa w wariantcie angielskim.



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej odbiornika sygnałów sieciowych. Mozaika ścieżek płytki jest pokazana na wkładce.



Rys. 7. Sposób łączenia płytek z wtykiem i gniazdkiem.

winy być krótkie i umieszczone od strony ścieżek płytki cyfrowej, gdyż inaczej płytka nie zmieści się w obudowie. Ze względów bezpieczeństwa nie należy stosować LED ϕ 3mm.

Płytki łączy się przy pomocy odcinka 5-przewodowego kabla taśmowego, łączącego się z górną płytką od strony ścieżek. W płycie modemu trzeba wmontować od strony ścieżek kołeczki

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 47k Ω
R2: 47 Ω
R3, R4: 10 Ω
R5, R6, R10: 5,6k Ω
R7: 180 Ω
R8: 3,9k Ω
R9, R11: 4,7k Ω
R12: 22k Ω
R13: 10k Ω
R14: 180k Ω
R15: 1,5M Ω
R16: 470k Ω

Kondensatory

C1: 470nF/250VAC, 630VDC
C2: 6,8nF, MKT, rozstaw 5mm
C3: 470nF, MKT, rozstaw 5mm
C4, C8, C12, C18, C20: 100nF, MKT, rozstaw 5mm
C5, C10: 2,2nF, MKT, rozstaw 5mm
C6: 10pF
C7: 4,7nF, MKT, rozstaw 5mm
C9: 4,7nF
C11: 10nF
C13: 220 μ F/35V, pionowy
C14: 10 μ F/16V, pionowy
C15, C17, C19: 10 μ F/16V
C16: 220pF, polistyrenowy

Cewki

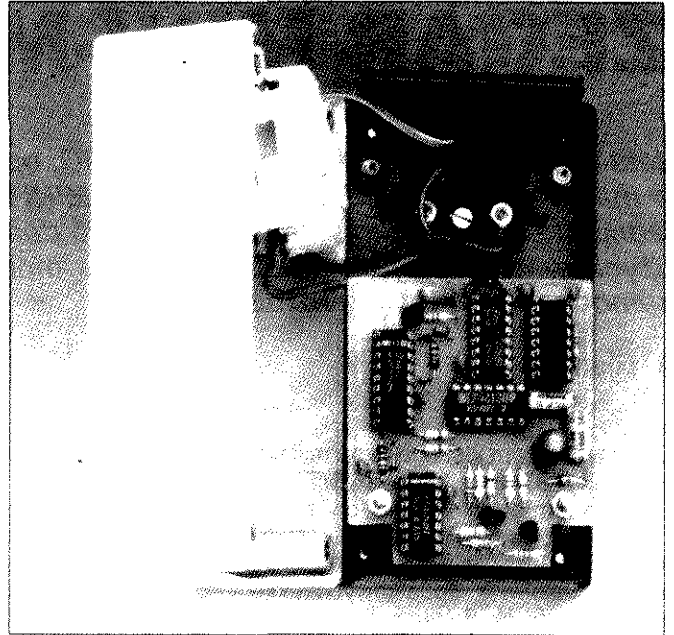
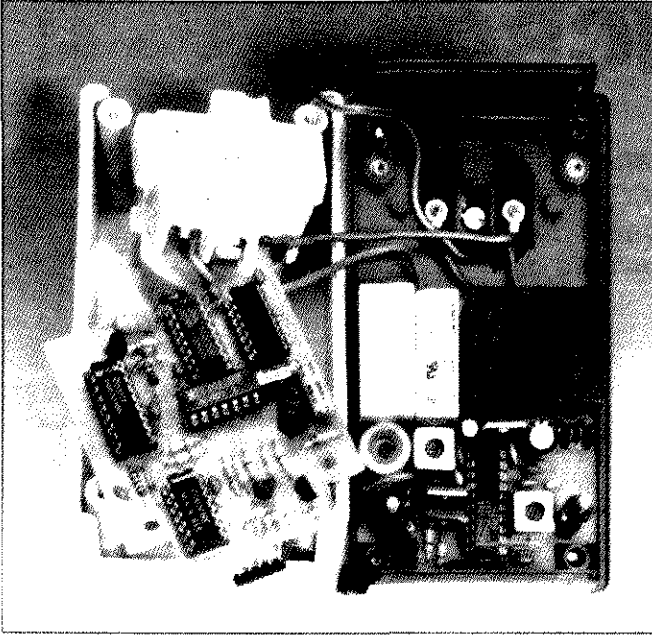
L1: 390 μ H

Półprzewodniki

D1, D2: BZT03/C15 (Philips)
D3: 1N4148
D4: dioda Zenera 9,1V/1W
D5: czerwona LED, ϕ 5mm
D6-D9: 1N4001
T1, T2: BC547B
IC1: 4013
IC2: NE5050N (Philips/Signetics)
IC3: 7812
IC4: 4093
IC5: MM53200N (National Semiconductor)
IC6: 4538

Różne

K1: 14 stykowa listwa
K2, K3: 5- przewodowy kabel taśmowy (5-10cm)
Re1: Przekaznik 12V, do płytek drukowanych, jeden styk zwierny
Tr1: T1002 (Toko 707VXT1002N)
Tr2, Tr3: 4201 (Toko LPCS4201)
Tr4: Transformator sieciowy 15V, 1,8VA, do płytek drukowanych
Płytką drukowaną kod 940021 - 1
Obudowa: 120x65x60mm (w przybliżeniu) zintegrowana z wtykiem sieciowym i gniazdkiem sieciowym.
Wersje angielskie, amerykańskie i europejskie dostarcza Bopla (w Polsce reprezentowana przez Merę Sp. z o.o., Warszawa, Al. Jerozolimskie 202, tel. 23 82 41).



Rys. 8. Sposób umieszczenia płytek w obudowie. Po lewej: najpierw na spodzie obudowy płytka modemu i gwintowane dystanse. Po prawej: następnie na dystansach płytka układów cyfrowych.

do umocowania przewodów sieciowych. W prototypie użyto płaskich kołeczków z małymi kołnierzykami, mocno osadzonymi w płytce. Można także użyć okrągłych kołeczków, wygiętych pod kątem prostym i solidnie przylutowanych do płytki.

Dwa wyprowadzenia wtyku sieciowego łączy się z kołeczkami pod transformatorem izolowanymi przewodami montażowymi o długości 5...10cm, zakończonymi odpowiednimi końcówkami lutowniczymi. Pozostałą końcówkę pod przełącznikiem łączy się z wyprowadzeniem gniazdka, a końcówki uziemienia wtyku i gniazdka łączy się ze sobą. Wszystkie te połączenia są pokazane na rys. 7. Powinny one zostać zabezpieczone koszulką izolacyjną.

Po wykonaniu połączeń, w obudowie mocuje się płytkę modemu za pomocą częściowo nagwintowanych tulejek dystansowych o wysokości 25mm. Na tulejkach tych montuje się pozostałą płytkę i mocuje ją dwoma wkrętami 3mm. Płytkę tę powinna mieścić się bezpośrednio nad przełącznikiem. W razie potrzeby odległość pomiędzy płytkami można zwiększyć przez dodanie podkładek do dystansów. Fotografia na rys. 8 pokazuje umieszczenie płytek w obudowie.

* W zastosowaniach domowych poziom sygnałów przesyłanych przewodami sieciowymi nie może przekraczać 116dB μ V (631mV) pomiędzy przewodami, lub 316mV (110dB μ V) pomiędzy

przewodem a ziemią. Impedancja charakterystyczna musi wynosić 50 Ω . Niepożądane promieniowanie trzeciej harmonicznej nie może przewyższać 57dB μ V (0,7mV). Norma EN 50 065-1 wyznacza zakres częstotliwości 95...125kHz.

Wymagania te oznaczają, że do sieci można wprowadzać niewielki jedynie poziom mocy. Czułość odbiornika powinna więc być znaczna, a zakłócenia sieciowe i przydźwięk 50Hz odpowiednio stłumione. Ponadto, jako dodatkowe zabezpieczenie, polecenia przełączania muszą być wysyłane kilkakrotnie, a odebrany kod kilkakrotnie porównywany.

NORTH ELECTRONIC

75-339 KOSZALIN, ul. Wąwozowa 7a,
tel/fax: 41-56-14

OFICJALNY
DYSTRYBUTOR
WYROBÓW
FIRMY

**KONIG
ELECTRONIC**

POLECA:

Realizację pełnego programu firmy KONIG.
Dostawy z magazynu KONIGA raz w tygodniu.
Polecamy realizację indywidualnych zamówień klienta.

SPRZEDAŻ:

W siedzibie firmy, Warszawa Giełda Wolumen,
wysyłkowo pocztą

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

Przy ilościach hurtowych znaczne upusty. Dla stałych
odbiorców katalogi i materiały reklamowe bezpłatnie.

Mikroprocesorowy moduł zegarowy do samodzielnego montażu

- wskazywanie czasu, daty, dnia tygodnia
- programowanie sterowanie 2 urządzeniami
- 2 timery (zakres max. 10 godzin)
- 10 alarmów (zakres tygodni)
- drzemka ○ stoper ○ 100-letni kalendarz
- wyświetlacz LED z regulacją jasności

zestaw: płytki + części + instrukcja 350.000 zł

zestaw: płytki + EPROM + instrukcja 180.000 zł

Mikroprocesorowy sterownik dzwonka szkolnego Elektroniczna Wolna*

- programowany rozkład lekcji (max. 18 lekcji)
- lekcje normalne i skrócone ○ dzwonki wstępne
- programowane dni wolne od nauki (święta, ferie)
- wyświetlacz LCD 8 x 20 znaków ○ prosta obsługa
- profesjonalne wykonanie ○ gwarancja 12 m-cy

cena sterownika 2.700.000 zł + VAT

Informacje, zamówienia, sprzedaż wysyłkowa:

ul. Vetulaniego 5, 31-226 Kraków
tel. (0-12) 34-42-90, 34-40-22 w.18
fax (0-12) 33-55-13

TELEX

SZANSA DLA ZDOLNYCH!

Nowe zestawy komputerów IBM PC 386
do samodzielnego złożenia.

Rewelacyjne płyty główne 386 20MHz!!
VGA, I/O, RS, ST/FDD i MDD, Game Port.

JUŻ ZA 3.5mln. MOŻESZ MIEĆ
WŁASNY KOMPUTER PC 386!!

Napisz, otrzymasz katalog i sam wybierzesz.
To udało się już wielu niedowiarkom, wystarczy napisać!!!
HELP-BIT, 51-673 Wrocław, skr.poczt. 33

SCHEMATY i INSTRUKCJE SERWISOWE do TV VIDEO HIFI itp.

oraz części i podzespoły elektroniczne
Okolo 200 tys. pozycji. Sprzedaż wysyłkowa.

KLAR PSP 74-320 Barlinek,
ul. Chopina 11a, tel/fax 61-974

ZEGAR MINI-MICRO

Jest to młodszy brat zegara MAXI-MICRO, opisanego w numerze 1/93 EE. Miniaturowy zegar MINI-MICRO spełnia jednak te same funkcje, nadaje się także doskonale do użycia w większym urządzeniu albo do wmontowania do samochodowej tablicy rozdzielczej.

A. Rjetiens

Układ tym razem jest oparty na mikrosterowniku ST6215 firmy SGS/Thomson, zamkniętym w obudowie DIL o 28 wyprowadzeniach i dostatecznej liczbie linii wejść/wyjść, aby obejść się bez jakichkolwiek dodatkowych układów logicznych. Pomimo że ST6215 jest większy niż ST6210, który został użyty w zegarze MAXI-MICRO, zegar MINI-MICRO z czterema wyświetlaczami elektroluminescencyjnymi, wciśniętymi pomiędzy dwa rzędy wyprowadzeń mikrosterownika, jest bardzo mały.

Układ

Kompletny schemat elektryczny zegara jest przedstawiony na **rys. 1**. Po prawej stronie są widoczne cztery wyświetlacze LD1-LD4 ze sterującymi tranzystorami T1-T4. Są one kontrolowane przez mikrosterownik poprzez wyjścia DIG0-DIG3. Niski stan na jednym z tych wyjść powoduje włączenie tranzystora zasilającego odpowiedni wyświetlacz elektroluminescencyjny. Cztery wyjścia cyfrowe umożliwiają programowe multipleksowanie wyświetlaczy. Wybór świecących segmentów jest dokonywany za pośrednictwem wyjść A-G mikrosterownika. Ich stanem aktywnym, tak jak linii wyboru wyświetlaczy, jest stan niski. Dotyczy to także kropki dziesiętnej, sterowanej przez wyjście DP. Zegar MINI różni się od MAXI brakiem dekodera BCD i osobnych buforów z otwartym kolektorem.

Wejście ADJ (adjust, regulacja) mikrosterownika jest połączone z potencjometrem P1, służącym do regulacji zegara. Zakres regulacji jest niewielki (około 60s na tydzień), ale zupełnie wystarczający.

Zegar wykorzystuje kwarc 8MHz, połączony z mikrosterownikiem przez wyprowadzenia 3 i 4. Dwa kondensatory 22pF zapewniają właściwą częstotliwość oscylatora. Dodatkowy trymer nie jest potrzebny, ponieważ wystarcza regulacja za pomocą P1. Trzy przyciski używane do nastawiania zegara są bezpośrednio połączone z liniami

wejść/wyjść. Ich działanie zostanie omówione dalej.

Działanie zegara nie ogranicza się do przedstawiania czasu na wyświetlaczu. W razie potrzeby, za pośrednictwem tranzystora T6 można użyć brzęczyka albo przełącznika sterowanego przez T5. Gdy działanie brzęczyka nie jest potrzebne, wystarczy wyjąć zwornik A. Dla ułatwienia można go zastąpić miniaturowym wyłącznikiem. Obwód R9-C1 służy do odsprężenia zasilania mikrosterownika.

Zasilacz pokazany w górnej części schematu jest wyposażony w dodatkowy tranzystor przełączający, który zostaje zatkany w razie zaniku lub wyłączenia napięcia sieci. Dopóki jest napięcie, dioda D7 odcina baterię Bt1, uniemożliwiając jej ładowanie. Przewodzenie tranzystora T7 jest natomiast podtrzymywane przez rezystor R14, w wyniku czego wyświetlacze otrzymują napięcie zasilające 5V ze stabilizatora IC2. Gdy zabraknie napięcia sieci, dioda D6 zostaje odcięta, stabilizator otrzymuje napięcie z baterii, zaś T7 zostaje zatkany i odcina zasilanie wyświetlaczy. Natomiast mikrosterownik jest nadal zasilany i może działać, jednakże pobór prądu zmniejsza się ze 100mA do około 8mA, podtrzymując jeszcze przez kilka godzin po zaniku napięcia sieci zegar zasilany przez baterię 9V.

Może się wydawać, że do podtrzymywania działania zegara najlepsza jest bateria 4,5V. Zdecydowano się jednak na baterię 9V ze względu na jej znacznie mniejsze rozmiary. Bateria 4,5V jest prawie tak duża jak cały zegar, nie jest więc odpowiednia dla urządzenia, którego główną zaletą mają być małe rozmiary.

W przypadku zastosowania zegara w samochodzie, do diody D6 doprowadza się wyłączane napięcie ze stacyjki, a do diody D7 - niewyłączane napięcie z akumulatora. Po wyłączeniu zapłonu zegar działa nadal przy wyłączonym wyświetlaczu. Po ponownym włączeniu stacyjki wyświetlacz zostaje na nowo włączony.

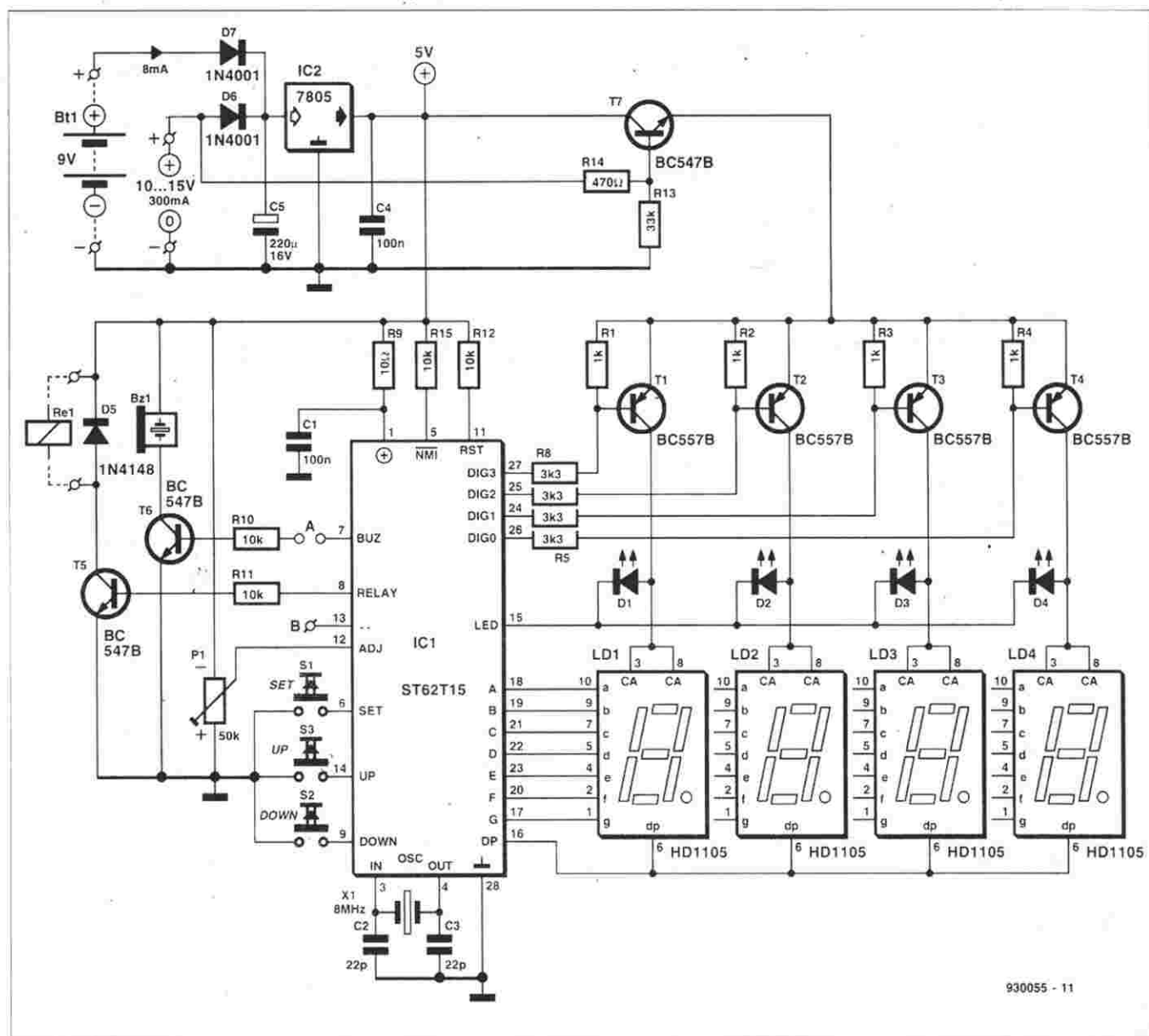


Wykonanie

Rysunek 2 przedstawia mozaikę ścieżek dwustronnej płytki drukowanej z metalizowanymi otworami oraz rozmieszczenie elementów. Płytkę wraz z baterią mieści się w mniejszej od paczki papierosów plastikowej obudowie z tworzywa ABS.

W obudowie są wycięte i wywiercone otwory na LED, wyświetlacz i przyciski. Wymieniona w wykazie elementów obudowa Conrad wymaga wykonania w płytce drukowanej małego (35 x 5mm) wycięcia na wspornik. Obudowa Diptal wymaga natomiast przycięcia według dodatkowo zaznaczonych na rysunku narożników i dopilowania, aby zmieściła się w obudowie. Doprowadzenie zasilania wykonuje się w ścianie bocznej.

Po przygotowaniu płytki można przystąpić do lutowania. Na fotografii prototypu widać, że elementy są montowane z obu stron płytki. Wszystkie, z wyjątkiem mikroprocesora, montuje się bezpośrednio do płytki, zaczynając od elementów biernych. Początkowo lutowanie elementów SMT może sprawiać trudności, ale przy pewnej cierpliwości można szybko nabrać wprawy. Następnie należy wmontować wyświetlacze, a po tym podstawkę mikrosterownika. Trzeba zachować tę kolejność, ponieważ po wlutowaniu podstawki dostęp do niektórych końcówek wyświetlaczy będzie utrudniony. Teraz należy wmontować kontakty zwornika albo miniaturowy wyłącznik na krótkich przewodach oraz styki doprowadzeń przełącznika i zasilania. Następnie montuje się dio-



Rys. 1. Schemat elektryczny zegara MINI-MICRO. Sercem układu jest mikrosterownik ST62T15 f-my SGS-Thomson. Jest on dostarczany przez Dział Obsługi Czytelników, zaprogramowany w trzech różnych wersjach.

dy, LED i tranzystory (wszystkie pionowo). Wysokość umieszczenia LED, wyświetlaczy i przycisków musi być zgodna z poziomem użytej obudowy. Stabilizator IC2, dla ułatwienia jego chłodzenia, powinien zostać umieszczony ponad powierzchnią płytki na 5mm wsporniku. Na zakończenie montuje się kwarc.

Trzy wersje

Zegar MINI-MICRO, podobnie jak i MAXI-MICRO, może być przeznaczony do trzech różnych zastosowań: jako zegar z budzikiem, zegar do ciemni fotograficznej i minutnik kuchenny. Każde z tych zastosowań wymaga inaczej zaprogramowanego mikrosterownika; ich wersje dostarczane są przez Dział Obsługi Czytelników

w postaci zaprogramowanej. Tak jak w zegarze MAXI-MICRO, do minutnika kuchennego potrzeba tylko dwóch z czterech wyświetlaczy (więc LD1 i LD4 można pominąć). Działanie wszystkich trzech wersji jest omówione poniżej.

Zegar z budzikiem

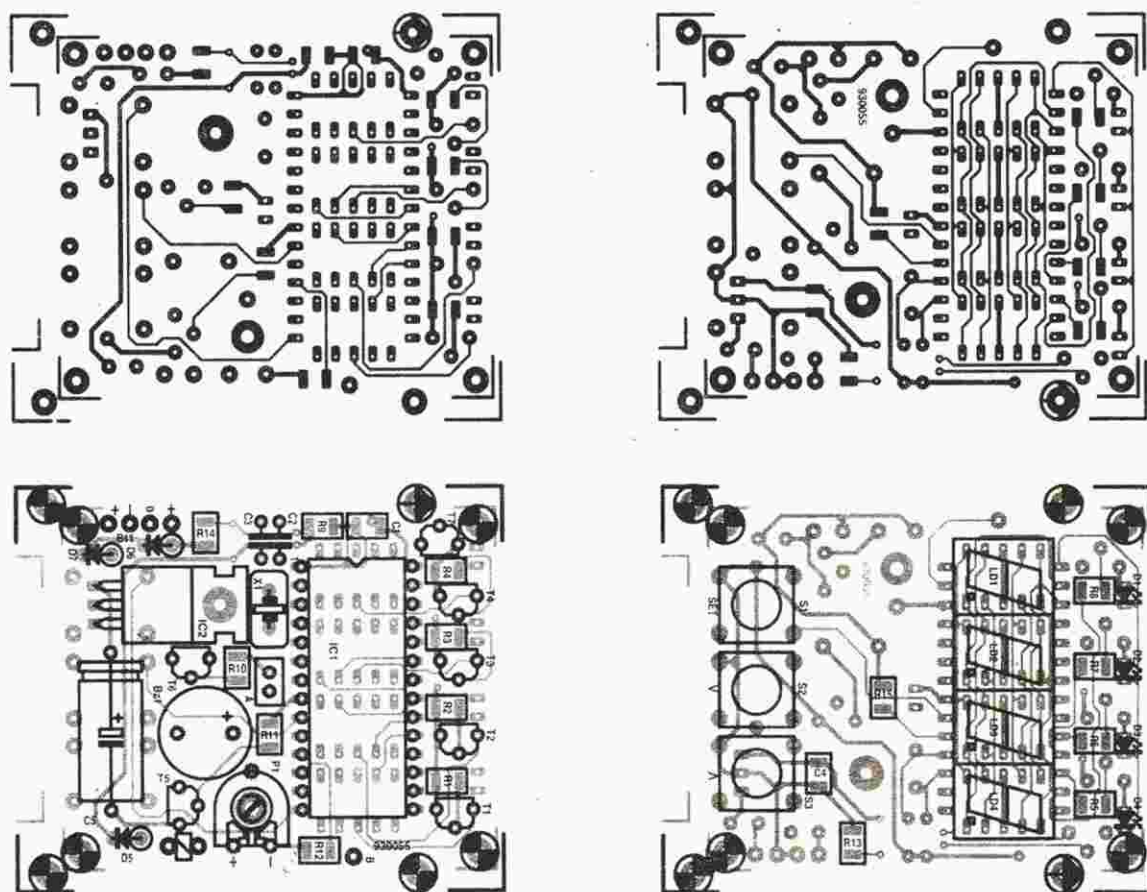
Tę funkcję zapewnia zaprogramowany mikrosterownik o kodzie zamówienia 7111. Przyciskiem SET wybiera się nastawianie zegara lub nastawianie czasu alarmu. Zależnie od wybranej opcji świeci się LED D1 lub D2. Wybrany czas nastawia się naciskaniem przycisku UP albo DOWN. Jeżeli nie został wybrany żaden z trybów nastawiania (nie świeci się ani D1 ani D2), przyciski UP i DOWN służą do wybierania spo-

sobu wyświetlania czasu "godziny:minuty" lub "minuty:sekundy" z włączonym lub wyłączonym alarmem. Jeden spośród tych czterech sposobów jest aktualny tak długo, dopóki nie zostanie wybrany inny, zegar zawsze więc powraca do ostatnio nastawionego sposobu wyświetlania.

Jeżeli jest nastawiony alarm (i wstawiony zwornik A), to kiedy czas zrówna się z czasem alarmowania, rozlegnie się sygnał brzęczyka. Wytłacza się go naciśnięciem S1 lub S2. Tranzystor T5 jest sterowany równocześnie z brzęczykiem i uruchamia ewentualnie przyłączony przekaźnik 5V.

Zegar ciemniowy

Funkcję zegara do ciemni fotograficznej lub długookresowego układu czas-



Rys. 2. Mozaika ścieżek dwustronnej płytki drukowanej o metalizowanych otworach oraz rozmieszczenie elementów na płytce. UWAGA: wyprowadzenie 10 mikrosterownika (TEST) należy połączyć krótkim przewodem z masą.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1...R4: 1kΩ
R5...R8: 3,3kΩ
R9: 10Ω
R10...R12, R15: 10kΩ
R13: 33kΩ
R14: 470Ω
P1: 50kΩ, nastawny, poziomy

Kondensatory

C1, C4: 100nF, SMD
C2, C3: 22pF
C5: 220μF/16V

Półprzewodniki

D1, D2: czerwona LED, φ 3mm
D3, D4: zielona LED, φ 3mm
D5: 1N4148
D6, D7: 1N4001
T1...T4: BC557B
T5...T7: BC547B
IC1: ST62T15
IC2: 7805
LD1...LD4: HD11050, Siemens

Różne

Bt1: bateria 9V
Bz1: brzęczyk 5V
S1-S3: przyciski 3CTL3, MEC
X1: rezonator 8MHz
obudowa plastikowa 61x22x80mm (Conrad)
lub 57x30x86 (Diptal)
płytki drukowane 930055

Układ ST62T15 dostarczany jest przez Dział Obsługi Czytelników zaprogramowany jako:
kod 7111 - zegar z budzikiem
kod 7121 - zegar ciemniowy
kod 7131 - minutnik kuchenny

wego zapewnia zaprogramowany mikrosterownik o kodzie zamówienia 7121. W tym wypadku jest programowany nie moment czasowy alarmu, ale długość czasu do rozpoczęcia alarmu. Możliwe jest alarmowanie jednorazowe lub powtarzalne. W zegarze ciemniowym nie jest używany tryb "minuty:sekundy", zamiast którego pojawia się funkcja "alarm powtarzalny". Najdłuższy czas pomiędzy dwoma krótkimi sygnałami alarmu może wynieść 99 minut i 59 sekund (99:59). Czas alarmu

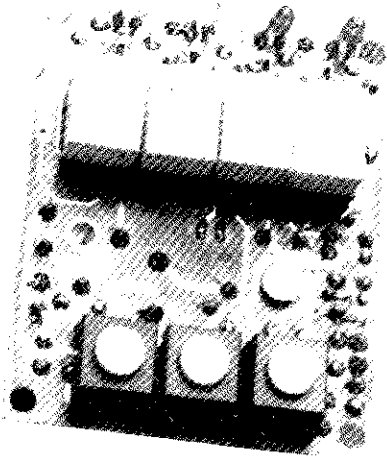
zegara ciemniowego nastawia się za pomocą przycisku DOWN, który służy również do włączania i wyłączania brzęczyka (alarmu). Przycisk SET umożliwia nastawienie jedynie długości czasu. Nastawienie bieżącego czasu nie jest możliwe. Za pomocą przycisku UP, po nastawieniu czasu, kasuje się licznik. Po upływie nastawionego czasu brzęczyk sygnalizuje albo raz, albo wielokrotnie, zależnie od wyboru. Ta druga opcja jest szczególnie użyteczna przy wywoływa-

niu filmów.

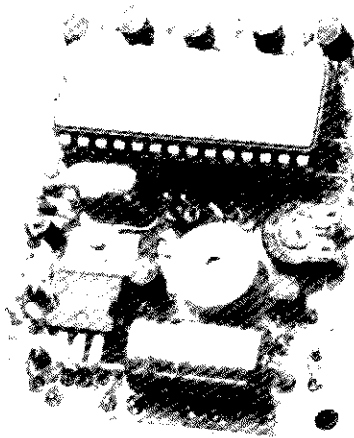
W przeciągu pierwszego nastawionego czasu (po skasowaniu) pozostaje włączony za pośrednictwem tranzystora T5 ewentualny przełącznik. Pozwala to włączać na czas do 99min i 59sek urządzenie elektryczne, na przykład powiększalnik.

Minutnik kuchenny

Tę funkcję zapewnia zaprogramowany mikrosterownik o kodzie zamówienia



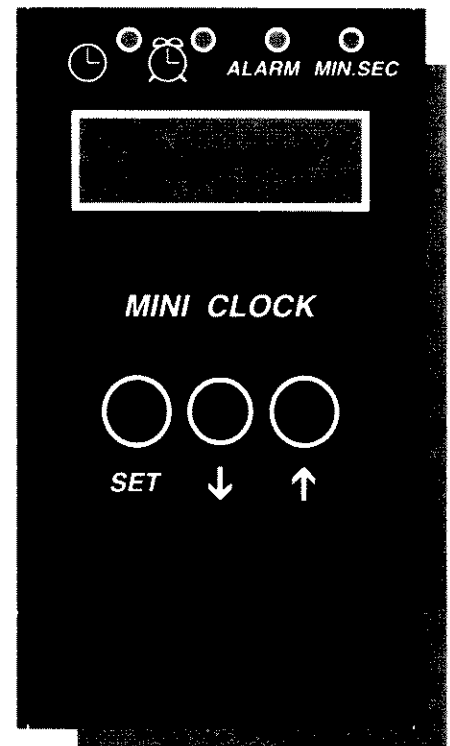
Rys. 3. Prototyp z przodu z widocznymi wyświetlaczami i przyciskami.



Rys. 4. Prototyp z tyłu z widocznymi pozostałymi, gęsto upakowanymi elementami.

7131. Za pomocą przycisków UP i DOWN nastawia się potrzebny czas, który jest odliczany do zera. Po jego upływie brzęczyk wydaje krótki sygnał. W minutniku kuchennym nie są używane wyświetlacze LD1 i LD4, widoczne są więc jedynie minuty i ewentualnie dziesiątki sekund. Czas nastawia się po naciśnięciu przycisku SET i zadeklarowaniu czasu dłuższego lub

krótszego od 10 minut. Długość czasu nastawia się przyciskami UP i DOWN. Jeżeli czas jest krótszy od 10min, wyświetlane są pozostałe do zakończenia nastawionego czasu minuty i dziesiątki sekund. Na przykład "8.3" oznacza 8 minut i 30 sekund. Przy czasach dłuższych od 10 minut wyświetlane są tylko minuty. Kropka pomiędzy cyframi pulsuje z częstotliwością 1Hz. ■



Rys. 5. Proponowany wygląd płyty czołowej.



Obudowy metalowe do urządzeń elektronicznych

(ceny z podatkiem VAT)

TYP	A mm	H mm	G mm	Cena zł	TYP	A mm	H mm	G mm	Cena zł	TYP	A mm	H mm	G mm	Cena zł
T 11	100	40	140	55.000	T 62	180	50	160	86.000	O 11	110	54	132	58.000
T 12	100	50	140	56.000	T 63	180	65	160	88.000	O 12	135	54	132	65.000
T 13	100	65	140	58.000	T 64	180	80	160	90.000	O 13	150	54	132	70.000
T 21	120	40	140	58.000	T 65	180	100	160	92.000	O 21	130	65	132	78.000
T 22	120	50	140	60.000	T 66	180	40	190	88.000	O 22	150	65	132	82.000
T 23	120	60	140	65.000	T 67	180	50	190	90.000	O 23	170	65	132	84.000
T 25	120	40	160	66.000	T 68	180	65	190	92.000					
T 26	120	50	160	67.000	T 69	180	80	190	95.000	S 11	120	54	150	66.000
T 27	120	65	160	69.000	T 70	180	100	190	97.000	S 12	120	65	150	68.000
T 28	120	80	160	70.000	T 71	180	50	240	94.000	S 13	120	85	150	70.000
T 31	140	40	140	72.000	T 72	180	65	240	96.000	S 14	120	105	150	73.000
T 32	140	50	140	76.000	T 73	180	80	240	98.000	S 15	120	115	150	75.000
T 33	140	65	140	82.000	T 74	180	100	240	102.000	S 21	120	54	172	78.000
T 34	140	80	140	83.000	T 81	220	50	160	98.000	S 22	120	65	172	80.000
T 35	140	40	160	84.000	T 82	220	65	160	102.000	S 23	120	85	172	82.000
T 36	140	50	160	85.000	T 83	220	80	160	107.000	S 24	120	105	172	84.000
T 37	140	65	160	82.000	T 84	220	100	160	110.000	S 25	120	115	172	86.000
T 38	140	80	160	84.000	T 85	220	50	190	106.000	S 31	170	54	172	75.000
T 41	140	40	190	82.000	T 86	220	65	190	110.000	S 32	170	65	172	77.000
T 42	140	50	190	83.000	T 87	220	80	190	112.000	S 33	170	85	172	79.000
T 43	140	65	190	85.000	T 88	220	100	190	115.000	S 34	170	105	172	83.000
T 44	140	80	190	86.000	T 89	220	120	190	120.000	S 35	170	115	172	86.000
T 45	140	100	190	88.000	T 91	220	65	240	115.000	S 36	170	54	215	85.000
T 51	160	40	160	80.000	T 92	220	80	240	120.000	S 37	170	65	215	87.000
T 52	160	50	160	84.000	T 93	220	100	240	124.000	S 38	170	85	215	92.000
T 53	160	65	160	85.000	T 94	220	120	240	128.000	S 39	170	105	215	95.000
T 54	160	80	160	88.000	T 301	300	65	190	165.000	S 41	230	85	172	108.000
T 55	160	100	160	90.000	T 302	300	80	190	170.000	S 42	230	105	172	112.000
T 56	160	50	190	84.000	T 303	300	100	190	180.000	S 43	230	115	172	117.000
T 57	160	65	190	86.000	T 305	300	65	240	180.000	S 51	230	85	215	116.000
T 58	160	80	190	90.000	T 306	300	80	240	188.000	S 52	230	105	215	122.000
T 59	160	100	190	92.000	T 307	300	100	240	195.000	S 53	230	115	215	128.000
T 61	180	40	160	84.000										

UWAGA: Obudowy typu "T" są oferowane również w wersji profesjonalnej (T+) w cenie wyższej o 20% (w zamówieniu należy podać np. "T 31 +")

Obudowy są sprzedawane w sklepie firmowym AVT - Warszawa, ul. Prosta 69 oraz wysyłane za pobraniem pocztowym. Koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą 10% wartości przesyłki (35.000 zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 350.000 zł)

Koder/dekoder MM57410 - dwuprzewodowa magistrala sterująca

Dzięki układowi MM57410 można realizować, przy minimalnej ilości innych elementów, nadajniki i odbiorniki do szeregowej transmisji sygnałów. Można ją realizować nie tylko przy pomocy jakiegś specjalizowanej linii dwuprzewodowej, ale także przewodami sieciowymi, przy pomocy podczerwieni lub fal radiowych. W ten sposób możemy zdalnie sterować oświetleniem, roletami, otwieraniem drzwi i bram, instalacją alarmową itd.

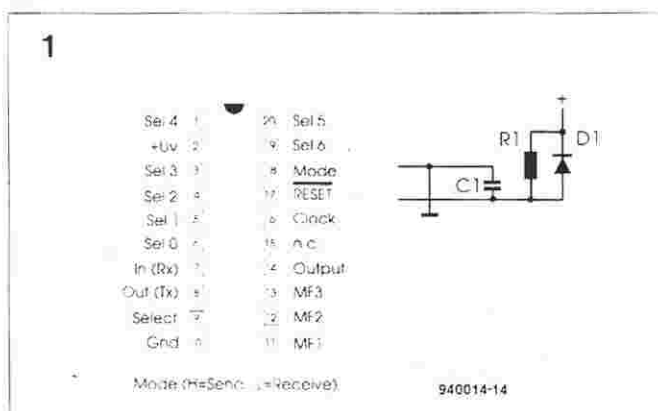
Heiko Fuss

Układ scalony MM57410 jest koderem lub dekodrem, który - bez trudu i niewielkim kosztem - może być wykorzystany w układach nadawczych i odbiorczych. Umożliwia on ok. 60 000 kombinacji kodowych, może pracować w czterech trybach i daje się umieścić w małym pudełeczku.

Jeśli chce się zrealizować jedno-kanałowe zdalne sterowanie, przeznaczone np. do sterowania bramą garażu, to szczególnie istotnym jest, aby jej otwieranie było możliwe tylko przez osoby uprawnione. Oznacza to, że powinniśmy zastosować taki system kodowania, który charakteryzuje się możliwie dużą ilością kombinacji. Dotychczas związane to było z poważną rozbudową towarzyszących układów elektronicznych, teraz to zadanie radykalnie upraszcza się przez zastosowanie MM57410.

Układ ten, jak wspomniano, posiada 59049 (3 do potęgi 10) kombinacji kodowych, wymaga jedynie kilku typowych dodatkowych elementów i zajmuje mało miejsca dzięki 20-nóżkowej obudowie DIL (rys. 1). MM57410 daje się wykorzystać także do 4-kanałowego zdalnego sterowania (rys. 2b), lecz wówczas ilość możliwych kombinacji kodowych wynosi tylko 6561. Takim zastosowaniem nie będziemy się jednak dalej zajmować, skupimy się natomiast na systemie 1-kanałowym (rys. 2a), zwanym "electronic key".

Możliwe tryby pracy przedstawiono w tabeli 1. Tryb 1 (RXL) i tryb 2 (TXL) przewidziane są dla systemu 4-kanałowego, zwa-

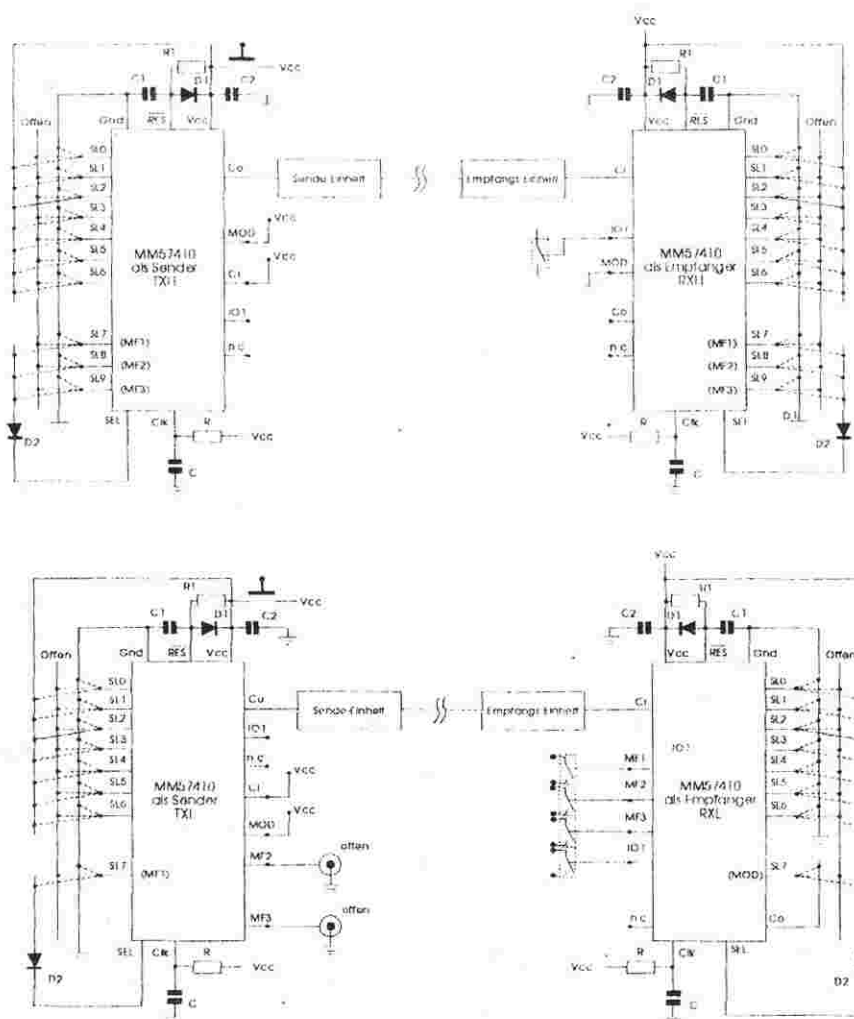


Rys. 1. Wprowadzenia układu MM57410.

Tabela 1

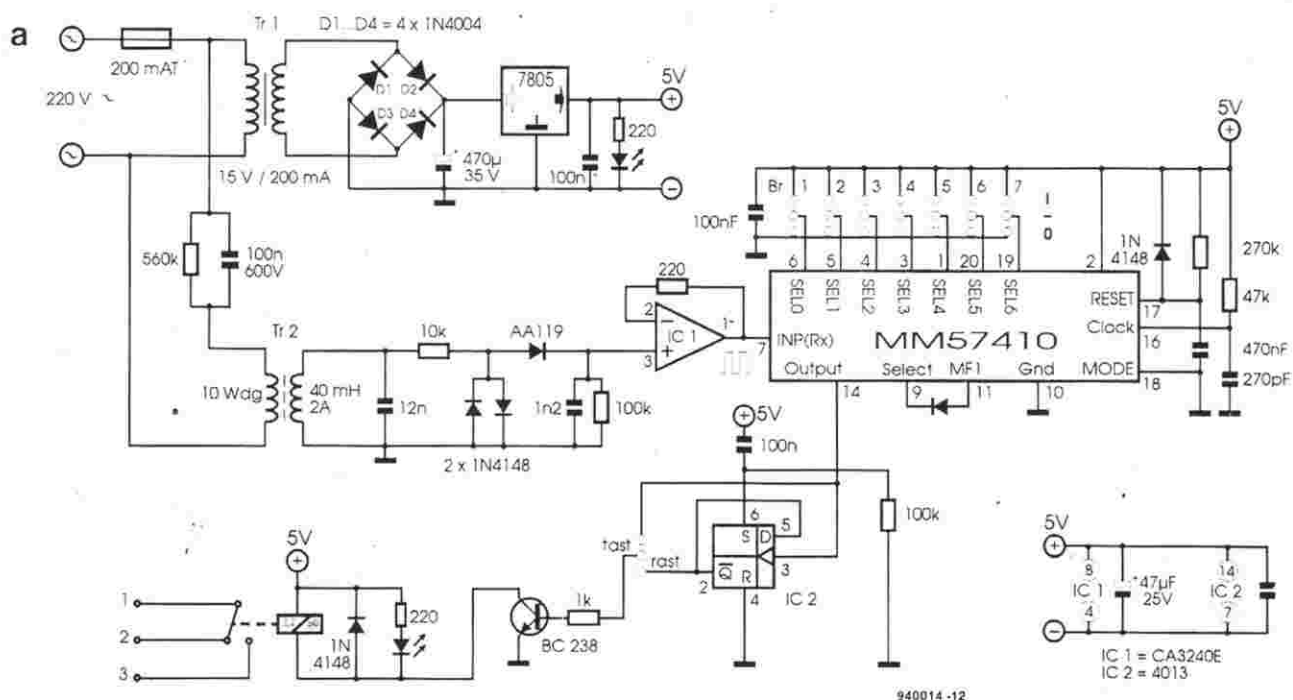
Tryb	Funkcja	Ilość kombinacji	Pin MOD
1 RXL	Odbiór	6561	dowolnie
2 TXL	Nadawanie	6561	do plusa
3 RXH	Odbiór	59049	na masę
4 TXH	Nadawanie	59049	do plusa

2

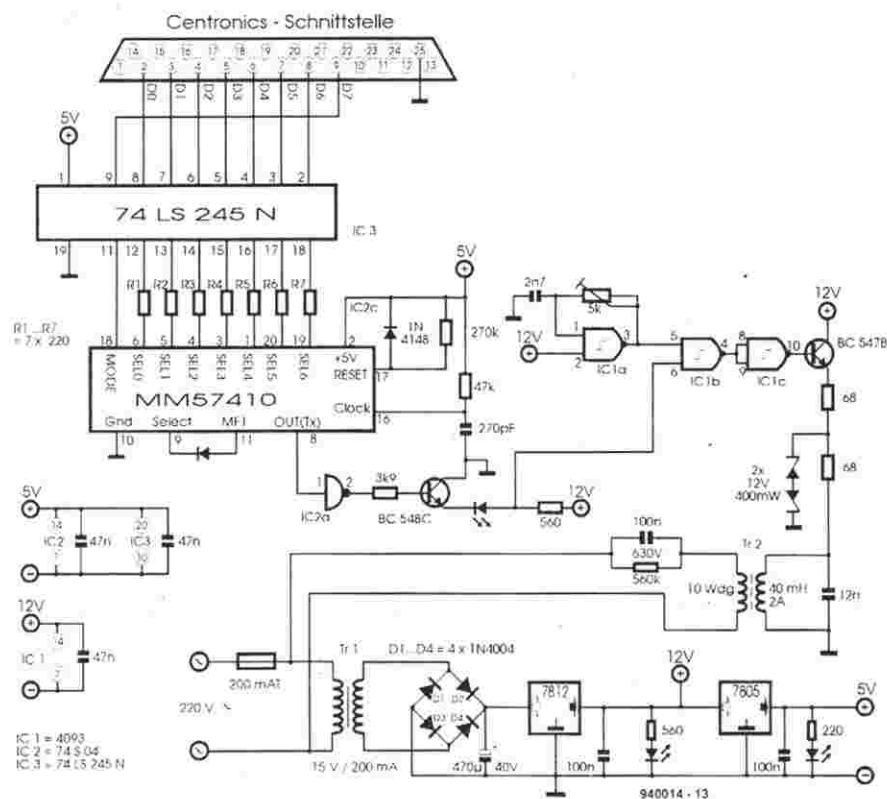


Rys. 2. Połączenia MM57410 dla jedno- i dwubitowych trybów pracy.

3



b



Rys. 3. Zastosowanie MM57410 do zdalnego sterowania poprzez sieć oświetleniową.

nego "inteligent switch". Tryb 3 (RXH) i tryb 4 (TXH) stosuje się w systemach jednokanałowych. W tabeli tej podano, w jaki sposób powinna być połączona końcówka MOD układu (k. 18 - rys.1), aby uzyskać określony tryb pracy.

Kodowanie

Kodowanie w trybie 4 (TXH) realizuje się jako trójstanowe 10-cio bitowe. Wejścia SL0 do SL6 rozróżniają trzy różne poziomy: Low (niski), High (wysoki) i X (bezpotencjałowy). Trzeba dodać, że jest to słuszne dla wszystkich trybów pracy. Pozostałe 3 wejścia - MF1=SL7, MF2=SL8 i MF3=SL9 (MF=multi-function) - powinny być połączone z masą (Low), pozostać otwarte (X) lub poprzez diodę połączone z końcówką SEL (9). Aby możliwe było przekazywanie informacji, kodowanie nadajnika i odbiornika musi być identyczne.

W trybie 2 (TXL) MF1=SL7, lecz w odbiorniku (RXL) końcówka SL7 powinna być połączona zgodnie z **tabelą 2**, a więc (ewentualnie) poprzez diodę z wejściem SEL.

Ośmiem wejść trójstanowych umożliwiają realizację 6561 kombinacji (3 do potęgi 8). Wejścia MF2 i MF3 stanowią 2-bitowe wejście dla systemu 4-kanałowego i w nadajniku mogą przyjmować tylko dwa stany: Low (zwarcie do masy) lub X (otwarcie). Dla systemu 4-kanałowego relacje pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem opisuje **tabela 3**.

MM57410 jest wyposażony w wewnętrzny generator, którego częstotliwość określają elementy dołączone do końcówki 16. Idealnymi wartościami są: $R = 56k$, $C = 120pF$ - okres oscylacji (takt zegarowy) wynosi wtedy $25\mu s \pm 20\%$.

Transmisja

Transmisja jest realizowana poprzez modulację szerokości impulsu. Odpowiednio zmodulowany sygnał jest dostępny na wyjściu Co (końcówka 8). Każdy bit danych jest reprezentowany przez dwa ciągi impulsów trwających łącznie 2×60 taktów zegarowych. Ciąg impulsów, odpowiadający wartości bitu = 1 (high), składa się z 48 Low, 12 High, 48 Low i 12 High taktów zegarowych. Dla bitu = 0 (low)

odpowiednia sekwencja ma postać: 24 Low, 36 High, 48 Low i 12 High taktów zegarowych, zaś dla bitu = X : 48 Low, 12 High, 24 Low i 36 High.

Czas trwania takiej 120-taktowej sekwencji, dla dowolnej wartości bitu, wynosi ok. 3ms przy częstotliwości zegarowej 40kHz; dla 10 bitów daje to czas transmisji 30ms dla jednego "telegramu". Dla oceny zgodności kodu układ wymaga porównania 4 telegramów - jeśli taka zgodność zostanie stwierdzona, wówczas na wyjściu IO1 (końcówka 14) pojawia się sygnał. Jak wynika z powyższego opisu, opóźnienie między emisją a odbiorem jest znaczące.

Odbiornik

Jeżeli podany zostanie sygnał na wejście Ci (końcówka 7), układ się uaktywnia i oczekuje przez czas trwania kompletnego telegramu. Koniec telegramu jest rozpoznawany dzięki pauzie, trwającej przez 700 cykli zegarowych. Po pauzie powinien pojawić się następny telegram. Odebrany telegram zostaje zapamiętany w celu porównania go z trzecim i czwartym telegramem. Jeśli kodowanie dwóch ostatnich telegramów jest identyczne jak pierwszego, dodatkowo odpowiadając kombinacji kodu nastawionego w odbiorniku, to warunki zdekodowania są spełnione i wyjście IO1 przechodzi w stan wysoki. Jeśli w trakcie opisanego procesu pojawi się błąd, to dekodowanie pozostanie "głuchym" przez 60 000 cykli zegarowych (ok. 1,5s).

Taki stosunkowo inteligentny układ musi oczywiście zostać zainicjalizowany po włączeniu zasilania, aby jego wewnętrzna pamięć została wyzerowana i ustabilizowała się częstotliwość pracy generatora. Zapewniają to elementy R1 i C1 (rys. 2). Dioda D1 umożliwia szybkie rozładowanie C1 przy wyłączeniu - ewentualny proces inicjalizacji musi być możliwy w każdym momencie. Stała czasowa R1C1 musi być co najmniej 5 razy większa od czasu narastania napięcia zasilającego.

Na **rys. 3** pokazano układy połączeń dla nadajnika i odbiornika wykorzystujących do transmisji sieć oświetleniową. Nadajnik wyposażony jest w równoległe wejście w standardzie Centronics.

Tabela 2

	Nadajnik	Odbiornik
Tryb	TXL	RXL
SEL7-Pin	MF1	MOD
Kodowanie	Masa otwarte SEL	Co otwarte SEL

Tabela 3

Tryb 2:TXL		Tryb 1:RXL			
Stan		Stan			
MF2	MF3	MF1	MF2	MF3	MF4
0	0	1	0	0	0
0	otwarte	0	1	0	0
otwarte	0	0	0	1	0
otwarte	otwarte	0	0	0	1

Tabela 4

Parametr	Warunek	Min.	Max.	Jedn.
Napięcie pracy		4,5	6,3	V
Pulsacja napięcia zasilania	Pik-pik		0,4	V
Pobór prądu	Wejścia i wyjścia otwarte		6	mA
Poziomy:				
RES	przerzutnik Schmitta			
High		0,7		V
Low			0,6	V
Ci	TTL			
High		2,0		V
Low			0,8	V
Pozostałe wejścia				
High		3,6		V
Low			1,2	V
Pojemność wejściowa			7	pF
Prąd upływu pinu RES		-1	+1	μA

Producentem MM57410 jest National Semiconductor. Podstawowe parametry tego układu podano w **tabeli 4**.

Dział "101 układów" zawiera krótkie opisy użytecznych, aczkolwiek niezbyt skomplikowanych układów. Pismo ELEKTOR tradycyjnie publikuje pełen zbiór ponad stu takich projektów w podwójnym numerze lipcowo-sierpniowym (7/8) oraz grudniowym (12). W polskim wydaniu Elektora podzieliliśmy ten zbiór na części, które publikujemy w kilku kolejnych numerach.

083

Regulator jazdy dla modeli kolejek

Łagodny rozruch lokomotyw na prąd stały

Standardowe pulpity sterownicze dla modeli kolejek mają tę wadę, że nie pozwalają na realistyczne zachowanie się lokomotyw przy małych szybkościach. Zastosowanie opisanego niżej regulatora opartego na modulacji szerokości impulsów (PWM) sprawia, że zachowanie się modeli pociągów przy manewrowaniu i powolnej jeździe znacznie się poprawia. Nakłady na realizację takiego regulatora są stosunkowo małe. Działanie prostych regulatorów szybkości jazdy modeli kolejek oparte jest na regulacji napięcia zasilania ich silników i nie odgrywa żadnej roli, czy jego ustawianie realizuje się przy pomocy potencjometru drutowego, przełączania odczepów uzwojenia wtórnego transformatora czy też potencjometru wspomaganego przez tranzystor mocy. Ostrego rozruchu i gwałtownego zatrzymania modelu nie da się w tym wypadku uniknąć. Sytuacja zmienia się radykalnie, jeśli zasilanie zrealizujemy przy pomocy modulacji szerokości impulsów (PWM).

Układ PWM

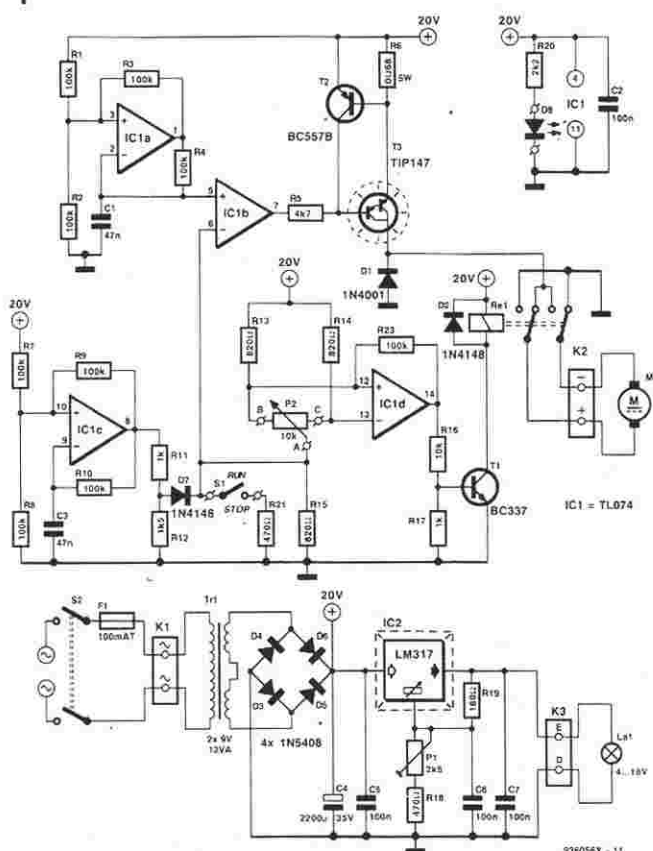
Schemat na rys. 1 pokazuje wszystko, co jest potrzebne do zrealizowania sterownika typu PWM. M1 jest właśnie silnikiem

lokomotywy, zasilanym przez szyny dołączone do zacisków K2. Przekątnik Re1 służy do zmiany biegunowości napięcia, a więc do zmiany kierunku jazdy. Przełączanie następuje automatycznie w zależności od położenia potencjometru P2, którym nastawia się szybkość jazdy. W położeniu środkowym lokomotywa stoi; kierunek i szybkość jazdy zależy od kierunku i stopnia odchylenia ślizgacza tego potencjometru od pozycji środkowej. W skrajnych położeniach szybkość jest oczywiście maksymalna.

Aby to zrealizować P2 jest połączony poprzez R13 i R14 z napięciem +20V, zaś jego ślizgacz poprzez R15 z masą. W tej sytuacji najniższe napięcie na ślizgaczu będzie w jego pozycji środkowej, a w skrajnych pozycjach osiąga wartość maksymalną - około +10V. Komparator IC1d, w zależności od położenia ślizgacza, steruje przełącznikiem kierunku jazdy. Przykładowo, jeżeli ślizgacz potencjometru znajduje się w położeniu prawym, to napięcie na końcówce 12 układu (IC1d) jest większe niż na jego końcówce 13, a więc napięcie na wyjściu komparatora (k. 14) będzie wysokie (stan High), tranzystor T1 przewodzi i przekątnik jest w stanie aktywnym. W sytuacji przeciwnej, czyli gdy ślizgacz jest na lewo od położenia środkowego, napięcie na końcówce 13 układu (IC1d) jest większe niż napięcie na końcówce 12, napięcie na wyjściu komparatora jest bliskie zera (stan LOW), tranzystor T1 jest zatkany, a przekątnik jest wyłączony.

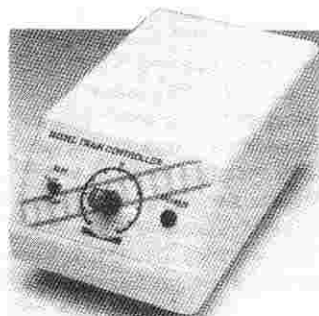
Dodatknie sprzężenie zwrotne (poprzez R23) wprowadza niezbędną histerzę, aby w pozycji środkowej ślizgacza potencjo-

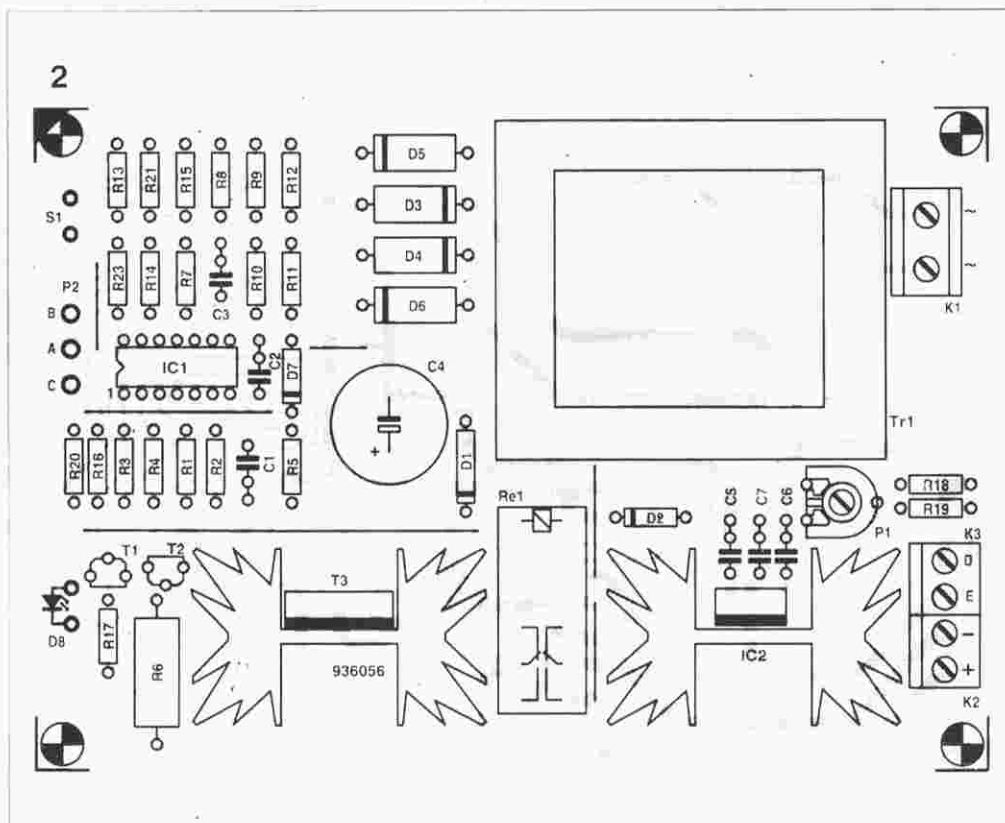
1



metru napięcie na wyjściu komparatora nie oscylowało pomiędzy stanami Low i High. Napięcie na ślizgaczu potencjometru steruje szybkością jazdy poprzez modulator PWM (zrealizowany na IC1a i IC1b) i przełącznik mocy (T1). IC1a jest połączony jako oscylator fali prostokątnej. W zależności od chwilowego stanu napięcia (High lub Low) na końcówce 1, kondensator C1 ładuje się lub rozładowuje poprzez R4. W wyniku tego procesu napięcie na kondensatorze ma kształt fali trójkątnej. Napięcie to jest podane na nieodwracające wejście komparatora IC1b, na

którego wejście odwracające (k. 6) doprowadzone jest napięcie ze ślizgacza potencjometru P2. Jeżeli wartość chwilowa napięcia trójkątnego jest większa od napięcia z potencjometru, to napięcie na wyjściu (k. 7) jest w stanie High, zaś w sytuacji odwrotnej w stanie Low. Jeśli napięcie z potencjometru jest dostatecznie wysokie, to na wyjściu komparatora napięcie będzie wysokie tylko podczas szczytów fali trójkątnej. Jeśli napięcie z potencjometru będzie niższe, na wyjściu komparatora impulsy będą szersze. Przy najniższym napięciu z potencjo-





metru, co odpowiada środkowemu położeniu jego ślizgacza, napięcie fali trójkątnej będzie zawsze od niego wyższe i wyjście komparatora będzie pozostawać w stanie High. Komparator poprzez rezystor R5ysterowuje stopień mocy - tranzystor w układzie Darlingtona. Ponieważ zastosowano tu tranzystor typu pnp, jest on zablokowany, gdy wyjście komparatora jest w stanie High i wtedy lokomotywa stoi. Pokręcając po-

tenjometrem P2 w jedną lub drugą stronę w stosunku do środka, napięcie na jego ślizgaczu wzrasta, dodatnie impulsy na wyjściu komparatora będą odpowiednio krótsze, a więc stany przewodzenia T3 dłuższe. W skrajnych położeniach potencjometru napięcie na jego ślizgaczu jest najwyższe, komparator dostarcza wąskie impulsy dodatnie, T3 prawie cały czas przewodzi i lokomotywa rozwija maksymalną szybkość. Silnik loko-

motywy całkuje impulsy prądowe, więc jej szybkość jest proporcjonalna do czasu przewodzenia T3. Przy impulsowym zasilaniu silnika, na skutek jego samoindukcji, powstają niebezpieczne impulsy napięcia, przed którymi tranzystor T3 jest chroniony diodą D1. Analogiczną funkcję spełnia dioda D2 przy przełączniku, chroniąc tranzystor T1. Ponieważ nasz regulator musi być odporny na zwarcia, zastosowano więc ograniczenie prądu przy pomocy T2, który zaczyna przewodzić kiedy spadek napięcia na R6 przekroczy 0.55V: zmniejsza to napięcie pomiędzy bazą a emitorem T3, czyli ogranicza prąd jego kolektora. Pozostaje do objaśnienia pozostała część schematu. IC1c jest połączony (podobnie jak IC1a) jako oscylator. Jego sygnał wyjściowy - fala prostokątna - jest poprzez diodę D7 nałożony na napięcie ze ślizgacza potencjometru P2, aby poprzez modulację sygnału sterującego procesem PWM poprawić zachowanie się lokomotywy przy małych szybkościach. Przy pomocy przełącznika S1 jest zrealizowany awaryjny Stop; jeżeli S1 zostanie zamknięty, lokomotywa natychmiast się zatrzymuje. LED D8 służy jako sygnalizator włączenia regulatora do sieci. Zasi-

Wykaz elementów

Rezystory

R1...R4, R7...R10, R23: 100kΩ
R5: 4,7kΩ
R6: 0,68Ω/5W
R11, R17: 1kΩ
R12: 1,5kΩ
R13...R15: 820Ω
R16: 10kΩ
R18, R21: 470Ω
R19: 180Ω
R20: 2,2kΩ
P1: 2,5kΩ, potencjometr montażowy
P2: 10kΩ, potencjometr liniowy

Kondensatory

C1, C3: 47nF
C2, C5...C7: 100nF
C4: 2200μF/35V stojący

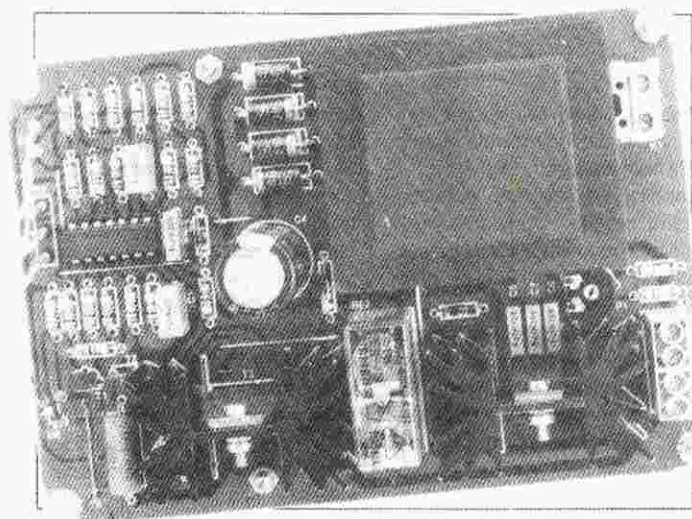
Półprzewodniki

D1: 1N4001
D2, D7: 1N4148
D3...D6: 1N5408
D8: LED 3mm czerwony
T1: BC337
T2: BC557B
T3: TIP147
IC1: TL074
IC2: LM317T

Różne

K1: zacisk 2 biegunowy; 7,5mm
K2, K3: zacisk 2 biegunowy; 5mm
4 zaciski laboratoryjne
S1: przełącznik jednobiegunowy
S2: przełącznik dwubieg. 220V/3A
Re1: przełącznik 24V, dwubieg. przełączający 220V/3A, np. Siemens V23037-AC005-A101
Tr1: transformator sieciowy 2x9V/12VA przystosowany do montażu na płytkach drukowanych (np. Monacor VTR 12209)
2 radiator (SK129/25)
bezpiecznik 100mA
oprarka na bezpiecznik obudowa (np. Conrad 524298-66)
płytką drukowaną (nr kodu 936056)

lacz naszego regulatora jest w całości zmontowany na tej samej płytce co sam regulator (rysunek na wkładce). Napięcia +20V dostarcza niestabilizowany zasilacz sieciowy składający się z transformatora (2 x 9V), prostownika (diody D1...D4) i kondensatora elektrolitycznego C4. Bez obciążenia układ daje ok.

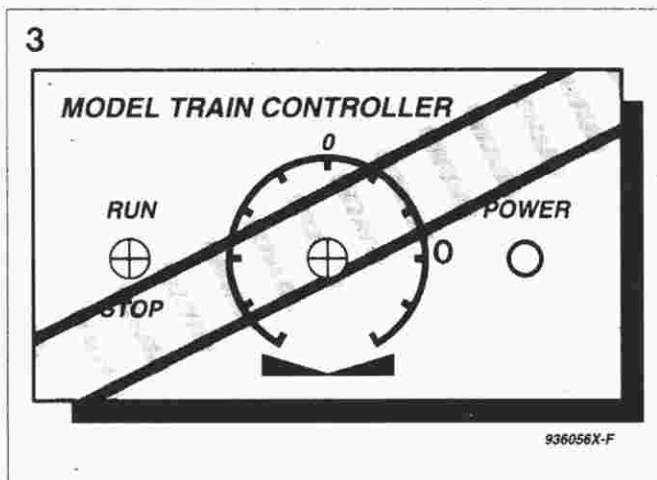


25V, a pod obciążeniem ok. 20V. Stabilizator scalony LM317 dostarcza napięcia, ustawianego przy pomocy P1, w zakresie 4...18V. Napięcie to, doprowadzone do zacisków K3, przewidziano do systemu oświetleniowego naszej kolejki.

Montaż i testowanie

Dysponując płytką drukowaną (nr kodu 936056) najpierw wlotujemy zworki, a potem rezystory, diody, podstawki pod układy scalone, kondensatory, tranzystory i wreszcie stabilizator napięcia. T3 i IC2 wyposażamy w radiatory, które nie mogą pozostać w kontakcie z żadnymi innymi elementami przewodzącymi. Przewód sieciowy musi mieć dobrą izolację i powinien być mechanicznie odciążony. Przy pierwszym włączeniu ukła-

du powinna zaświecić się dioda D8. Mierzmy napięcie na zaciskach K3 i przy pomocy P1 nastawiamy pożądaną wartość. Do zacisków K2 podłączamy multimetr i sprawdzamy, czy podczas pokręcania P2 napięcie zmienia się w taki sposób, jak to opisano wcześniej: w pozycji środkowej nie powinno być napięcia, a w miarę odchylenia od środka powinno ono wzrastać, oczywiście zmieniając znak przy przejściu przez położenie środkowe. Działanie regulatora możemy oczywiście sprawdzić również przy pomocy żarówki dołączonej do zacisków K2. Jeżeli próby zakończą się pomyślnie, przystępujemy do jazdy próbnej. Na zakończenie jeszcze jedna wskazówka: żaden z zacisków K2 nie powinien być połączony z innymi przewodami, np.



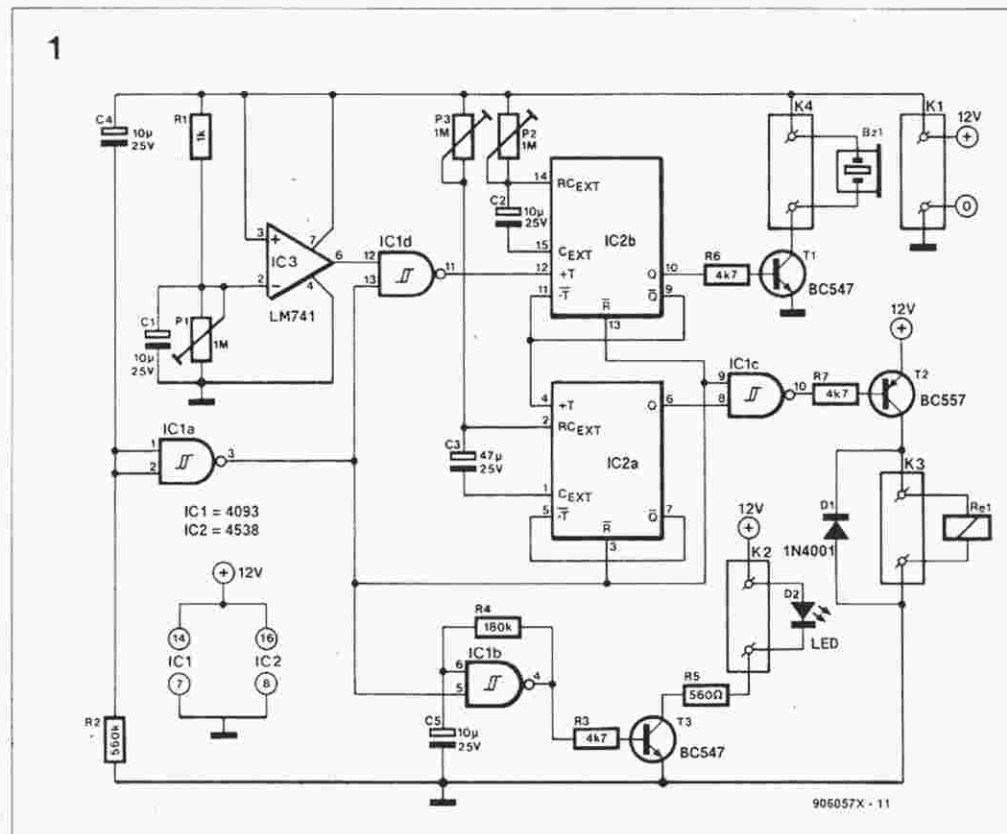
z masą napięcia do oświetlania (zacisk D), gdyż przy zmianie polarności napięcia trakcyjnego dojdzie do zwarcia.

084

Autoalarm z detekcją napięcia

Opisany poniżej układ reaguje na szybkie zmiany napięcia akumulatora, jakie następują przy otwieraniu drzwi, klapy bagażnika lub pokrywy silnika w związku z włączaniem się oświetlenia. Podstawowym elementem układu jest wzmacniacz operacyjny IC3 nadzorujący stałość napięcia, połączony jako komparator. W stanie ustalonym na jego wyjściu (końcówka 6) panuje napięcie zbliżone do napięcia zasilania (potencjał na końcówce 3 jest nieznacznie wyższy niż na końcówce 2). Gwałtowny spadek napięcia zasilania przenosi się natychmiast na wejście nieodwracające, a z pewnym opóźnieniem, dzięki R1-C1, na wyjście odwracające. Zaistnieje więc krótkotrwała sytuacja, kiedy potencjał końcówki 3 będzie niższy niż końcówki 2, w wyniku czego napięcie na wyjściu komparatora przełączy się na chwilę na poziom blisko zera.

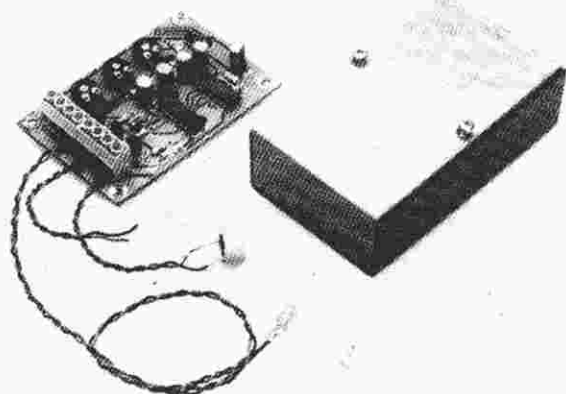
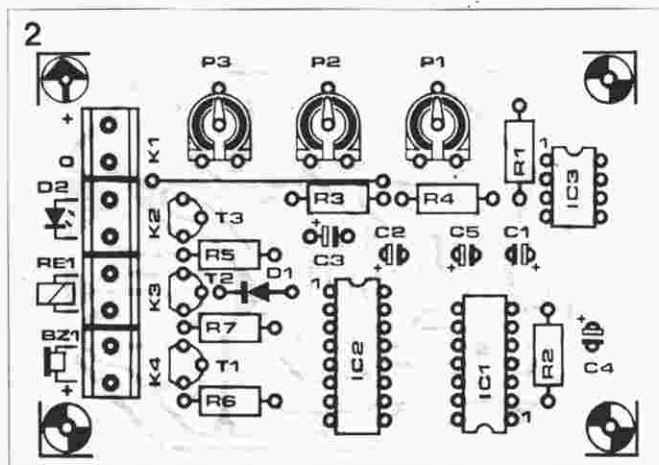
Ten ujemny impuls wyzwala uniwersalny (IC2b), który przez T1 włącza brzęczyk piezoelektryczny Bz1, mogący służyć jako prealarm. Czas trwania impulsu z tego uniwersalnego, wyznaczony przez stałą czasową P2xC2, umożliwia odłączenie właściwego alarmu przy pomocy ukrytego



wyłącznika. Po upływie tego czasu sygnał z wyjścia (k. 9) tego uniwersalnego wyzwala drugi uniwersalny (IC2a), który poprzez T2

załącza na czas P3xC3 zewnętrzny przełącznik Re1. Przełącznik ten może załączać drugi klakson lub np. nadajnik.

Po włączeniu alarmu musimy mieć czas na wyjście z samochodu, zanim alarm się uaktywni. Odpowiednie opóźnienie zapew-



Wykaz elementów

Rezystory

R1: 1kΩ
R2: 560kΩ
R3, R6, R7: 4,7kΩ
R4: 180kΩ
R5: 560Ω
P1, P2, P3: 1MΩ, potencjometry montażowe

Kondensatory

C1, C2, C4, C5: 10μF/25V
C3: 47μF/25V

Półprzewodniki

T1, T3: BC547
T2: BC557
IC1: 4093
IC2: 4538
IC3: LM741
D1: 1N4001
D2: LED

Różne

Re1: przekaźnik 12V/330Ω, np. Siemens V23127- A0002-A101
Bz1: brzęczyk piezoelektryczny 12V
K1...K4: zaciski do druku (podwójne, raster 5mm)

nia IC1a. Dopiero gdy naładuje się kondensator C4 (poprzez R2), potencjał na końcówce 3 przejdzie w stan wysoki i uaktywni nasz system. Do tego momentu niski poziom na końcówce 3 blokuje uniwbiratory poprzez ich wejścia kasujące (k. 3 i 13) oraz wyjście z komparatora (IC1d).

Aktualny stan układu (wyłączony, włączony, aktywny) sygnalizuje LED D2. Natychmiast po włączeniu dioda D2 świeci i dopiero po uaktywnieniu się układu zaczyna migać (dzięki multiwbiratorowi zrealizowanemu na IC1b).

Mozaikę ścieżek płytki drukowanej pokazano na wkładce. Elementy nie są gęsto upakowane, dlatego montaż jest stosunkowo prosty. Zaciski służące do przyłączenia układu do instalacji pokładowej auta są tego typu, że pozwalają na łatwe podłączenie i ew. odłączenie systemu.

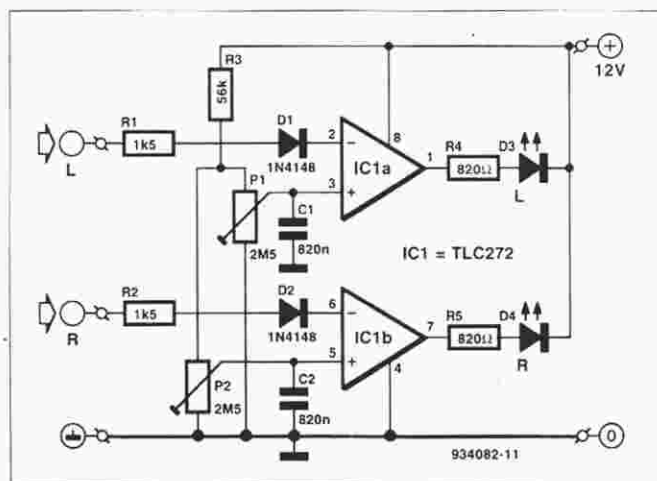
085

Wskaźnikysterowania

Proponowany wskaźnik sygnalizuje, za pomocą dwóch diod LED, przekroczenie ustalonego poziomu w obu kanałach stereo.

IC1a i IC1b, widoczne na schemacie, działają jako komparatory. Ich wejścia nieodwracające otrzymują napięcia odniesienia 0...11V z potencjometrów P1 i P2. Rezystor R3 ogranicza zakres tych napięć.

Sygnały wejściowe obu kanałów są prostowane jednopółkowo przez diody D1 i D2, a wyprostowane napięcia są podawane na wejścia odwracające wzmacniaczy operacyjnych. Ich oporności wejściowe są duże, więc spadek napięcia na diodach nie przekracza 200...300mV. Rezystory R1 i R2 służą do ograniczania prądu w przypadku zbyt dużego poziomu sygnału wejściowego.



Gdy wartość szczytowa sygnału wejściowego przekroczy poziom napięcia odniesienia (uwzględniając spadek napięcia na diodzie), to na wyjściu komparatora pojawia się stan niski i połączy-

na z nim LED zaczyna świecić. Układ może być stosowany przy częstotliwościach do 20kHz (przy wahaniach wartości szczytowej ±0,25dB). Wskaźnik pobiera tylko 0,25mA,

gdy LEDy nie świecą, a 25mA gdy świecą obie. Pobór ten można zredukować przez zastosowanie wysoko wydajnych LED (które pobierają tylko 2 do 3mA). Oporności R4 i R5 należy wtedy zwiększyć do 3,3kΩ.

Amrit bir Tiwana

Automatyczny wyłącznik boileru

Znajdujące się w wielu gospodarstwach domowych zasilane elektrycznie boilery są niezbyt oszczędne. Utrzymują wysoką temperaturę swej zawartości ciągle, a więc i wtedy, kiedy nie ma zapotrzebowania na gorącą wodę. Wylączenie boileru przy pomocy normalnego przełącznika sieciowego jest oczywiście możliwe, ale trudno o tym stałe pamiętać. Lepszym rozwiązaniem jest włączanie boileru przyciśnięciem guzika, a związana z nim elektronika sama go wyłączy, gdy woda zagrzeje się do przewidzianej temperatury.

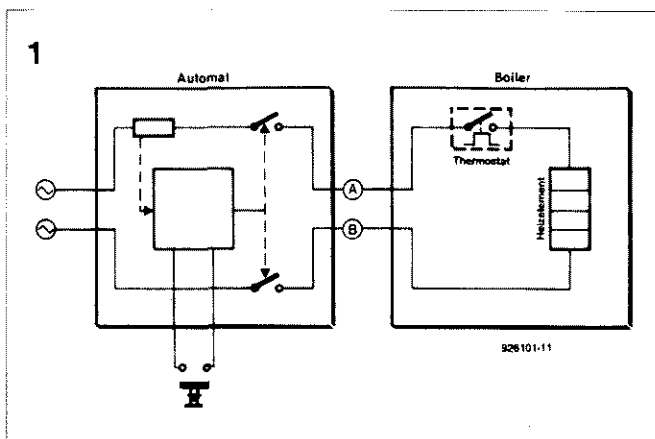
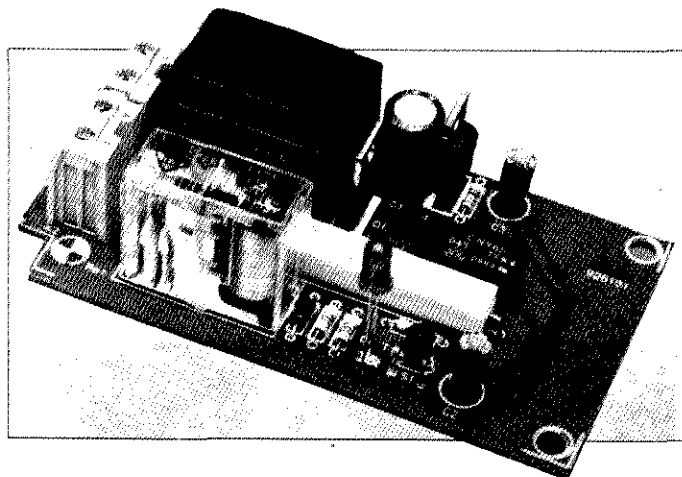
Termostat zamyka obwód zasilania grzałki (rys. 1) tak długo, dopóki woda nie osiągnie temperatury przez niego określonej. Termostat rozwiera obwód po osiągnięciu tej temperatury, zaś zamknie go ponownie, gdy temperatura wody spadnie do wartości wyznaczonej przez histerezę termostatu.

Proponowany układ (rys. 2) wykorzystuje te regulacyjne właściwości termostatu. Przyciśnięcie S1 powoduje zadziałanie prze-

kaznika, a więc połączenie zacisków K1 z zaciskami K2. Pomimo zwolnienia S1 styki przełącznika pozostaną połączone. Jest to spowodowane spadkiem napięcia na R2; spadek ten powinien być na tyle duży, aby aktywować LED optoizolatora IC1. Podczas ujemnego półokresu napięcia zasilającego dioda D1 ogranicza napięcie wsteczne LEDa optoizolatora do dopuszczalnej wartości. Przewodzący fototranzystor optoizolatora powoduje, że C2 ładuje się szybko poprzez R3 i tranzystor T1 zaczyna przewodzić, co w efekcie jest równoważne przyciśnięciu S1 - przekaźnik jest aktywny i boiler się nagrzewa.

Gdy temperatura wody osiągnie wartość określoną przez termostat, następuje jego rozłączenie, przez R2 przestaje płynąć prąd, LED optoizolatora gaśnie, jego fototranzystor przestaje przewodzić, C2 rozładowuje się poprzez R4, przekaźnik wyłącza się, zaś boiler pozostaje w stanie wyłączonym aż do kolejnego przyciśnięcia S1.

Przy konstruowaniu i uruchamianiu naszego automatu muszą zostać zachowane wszystkie środki ostrożności



Wykaz elementów

Rezystory

R1: 120Ω
R2: 0,33Ω
R3: 68Ω
R4: 6,8kΩ
R5: 470Ω
R6: 820Ω

Kondensatory

C1: 220μF/16V
C2, C3: 10μF/25V

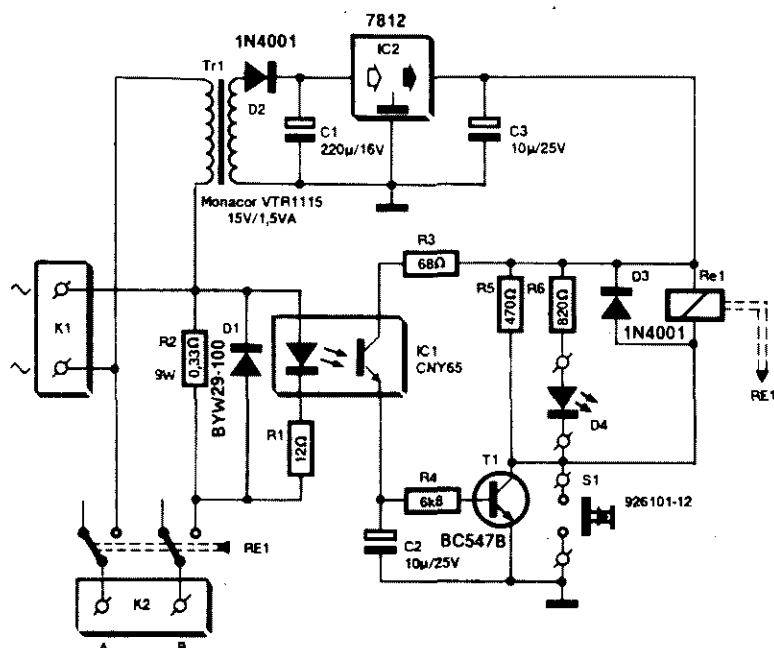
Półprzewodniki

D1: BYW29-100
D2, D3: 1N4001
D4: LED
T1: BC547B
IC1: CNY65
IC2: 7812

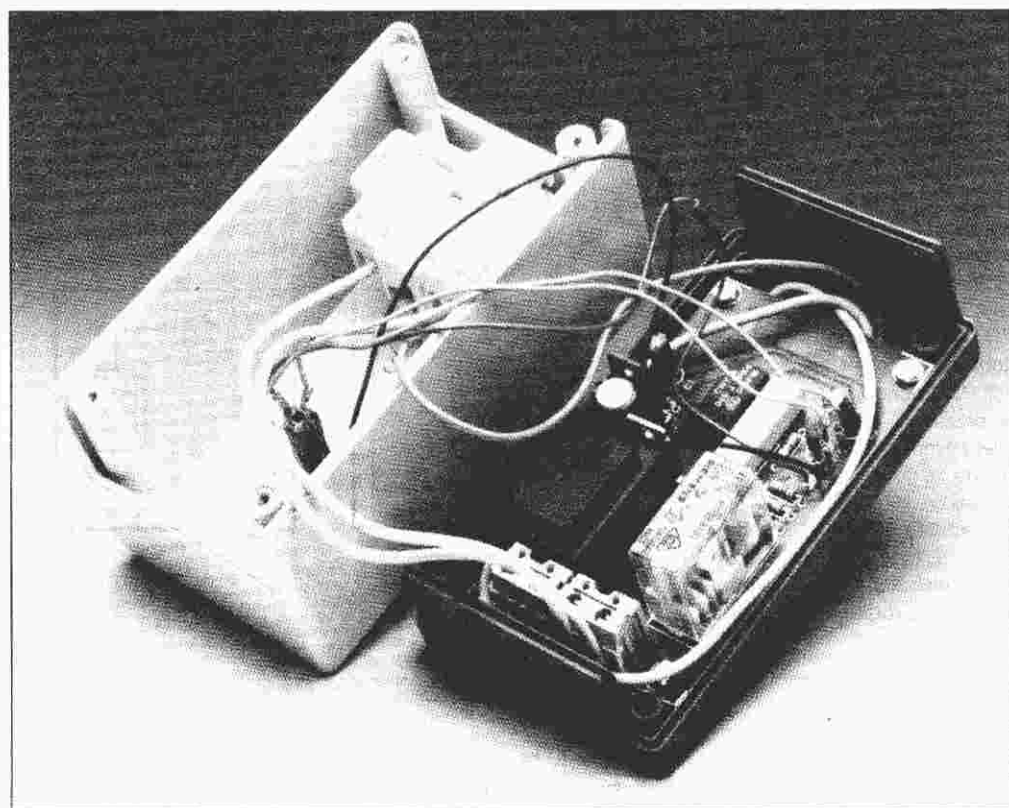
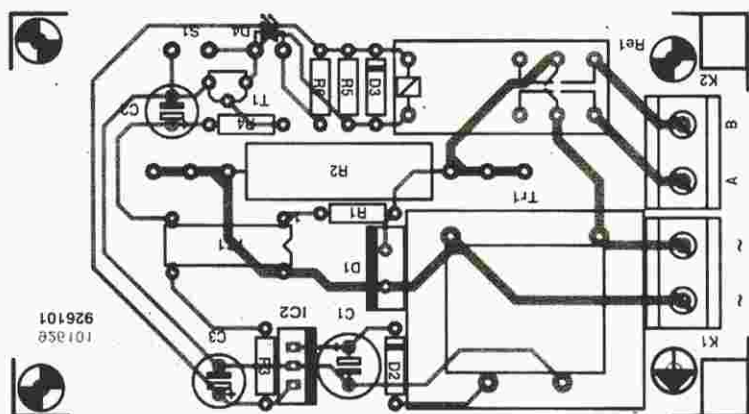
Różne

K1, K2: zaciski do druku w rastrze 7,5mm
S1: przycisk zwierający
Re1: przekaźnik Siemens V23056-A0102-A101
Tr1: transformator 15V/1,5A
Obudowa: Bopla SE435DE

2



3



związane z korzystaniem z napięcia sieci 220V. Oznacza to, że dotknięcie elementów wewnętrznych, nawet galwanicznie odseparowanych poprzez optoizolator, może mieć tragiczne skutki. Układ powinien zostać zmontowany na specjalnie w tym celu przygotowanej płytce drukowanej (mozaikę ścieżek pokazuje rysunek na wkładce), a nie na płytce uniwersalnej. Przekaznik powinien być przystosowany do przełączania prądu 16A. Jeśli do budowy naszego automatu zastosujemy elementy zgodne z wykazem, to całość zmieści się idealnie do typowej obudowy zintegrowanej z wtyczką sieciową.

Na zakończenie uwagi dotyczące opornika R2: podana wartość 0,33Ω przewidziana jest dla boileru o poborze prądu 5A. Jeśli nasz boiler pobiera mniejszy prąd, wówczas tę oporność należy zwiększyć i odwrotnie, przy większym poborze prądu przez boiler wartość tę należy zmniejszyć - spadek napięcia na R2 powinien wynosić 1,65V, co jest warunkiem zadziałania optoizolatora. R2 powinien mieć zdolność rozpraszania mocy określoną przez wzór: $P=I^2R$.

087

Wąskopasmowy nadajnik FM

Przy pomocy układu scalonego MC2833P Motorola daje się łatwo realizować wąskopasmowe nadajniki FM, znajdujące zastosowanie jako bezprzewodowe mikrofony, telefony lub piloty zdalnego sterowania. Eksperymentowanie z takimi nadajnikami jest dopuszczalne w odpowiednio ekranowanych warsztatach, a radioamatorzy mogą je konstruować i używać w ramach posiadanej licencji.

Pomimo, że omawiany obwód jest w zasadzie przewidziany dla VHF, to daje się go stosować z tanim kwarem 27MHz. W typowym zastosowaniu (rys. 1) moc wyjściowa jest rzędu +10dBm (10mW), co przy antenie o małej sprawności umożliwia wypromieniowanie ok. 1mW,

a więc łączność do 100m. MC2833P zawiera m.in. wzmacniacz mikrofonowy, VCO i dwa tranzystory w.cz. Potencjometr montażowy P1 służy do nastawienia czułości wejścia mikrofonowego. Przy pomocy P2 nastawia się dziewięć częstotliwości, która przy zastosowaniu wąskopasmowych nie powinna być większa od 5kHz.

Do odbioru sygnałów takiego nadajnika nadają się wąskopasmowe odbiorniki typowe dla łączności CB w pasmie 27MHz. Mozaikę ścieżek płytki drukowanej pokazano na wkładce, zaś rozmieszczenie elementów na rys. 2. Wszystkie połączenia powinny być możliwie krótkie - z tego powodu układ scalony jest montowany bez podstawki.

Nie można zapomnieć o blaszkach ekranujących - ich położenie pokazują linie przerywane.

Strojenie układu jest proste: C8, C9 i C18 nastawia się tak, aby uzyskać maksymalne napięcie na obciążeniu 50Ω na wyjściu. Zamiast takiego pomiaru radioamatorzy mogą posłużyć się miernikiem natężenia pola w.c.z. lub odbiornikiem kontrolnym.

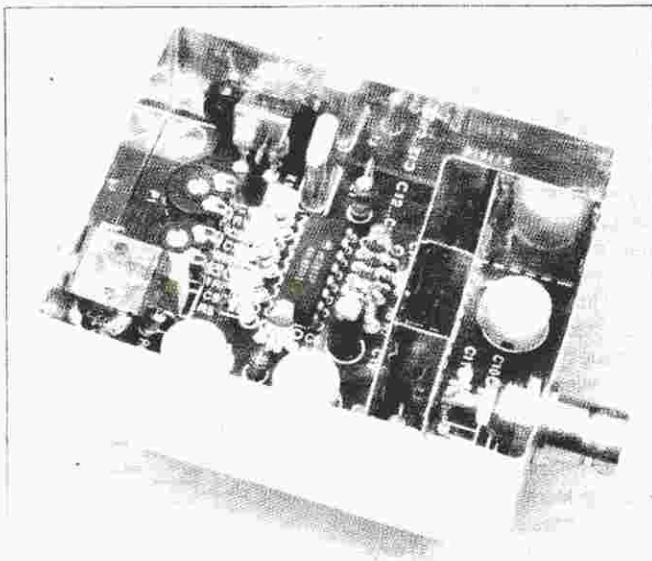
Nastawienie potencjometrów montażowych najlepiej dokonać przy pomocy wąskopasmowego odbiornika. Przy zbyt dużym wzmacnieniu (nastawa P1) zniekształca już sam wzmacniacz mikrofonowy, o czym przekonuje fakt, że zmniejszanie

zakresu dewiacji (przy pomocy P2) nie eliminuje tych zniekształceń.

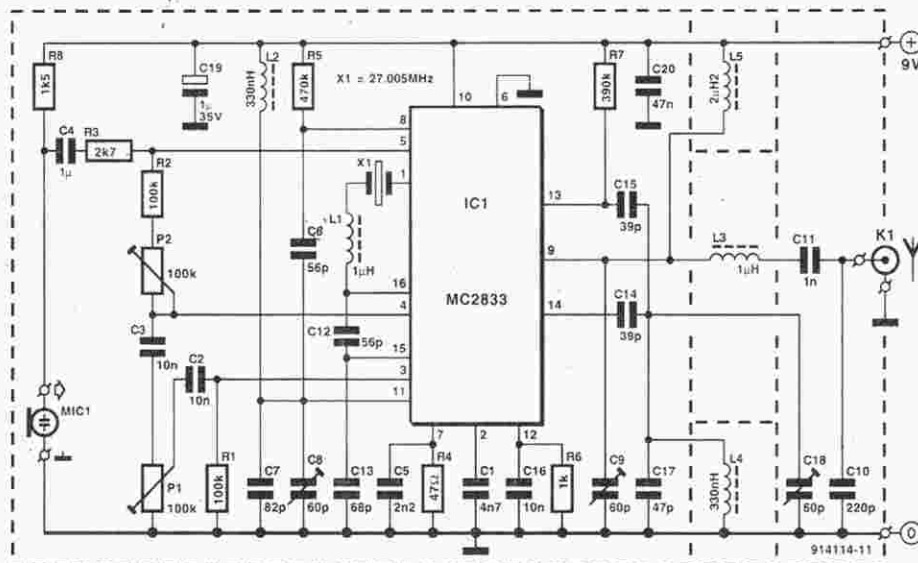
Przy 27MHz wystarczającą anteną może być odcinek drutu o długości ok. 1m.

Pobór prądu przez omawiany układ wynosi około 7mA przy napięciu zasilania 9V.

Jan Barendrecht



1



Wykaz elementów

Rezystory

R1, R2: 100kΩ
R3: 2,7kΩ
R4: 47Ω
R5: 470kΩ
R6: 1kΩ
R7: 390kΩ
R8: 1,5kΩ
P1, P2: 100kΩ, potencjometry montażowe

Kondensatory

(ceramiczne, jeśli nie podano inaczej)

C1: 4,7nF
C2, C3, C16: 10nF
C4: 1μF, MKT
C5: 2,2nF
C6, C12: 56pF
C7: 82pF
C8, C9, C18: trymery 60...80pF (foliowe lub ceramiczne)
C10: 220pF
C11: 1nF
C13: 68pF
C14, C15: 39pF
C17: 47pF
C19: 1μF/35V, tantal
C20: 47nF

Cewki

L1, L3: 1μH
L2, L4: 2,2μH

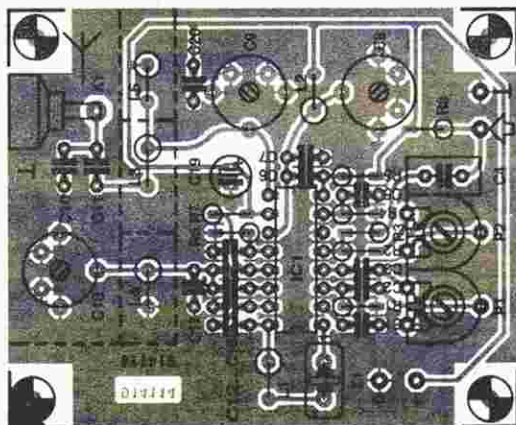
Półprzewodniki

IC1: MC2833P

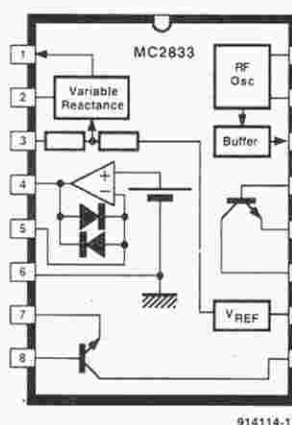
Różne

K1: gniazdo BNC
MIC1: mikrofon elektretowy
X1: rezonator kwarcowy 27,005MHz

2



3

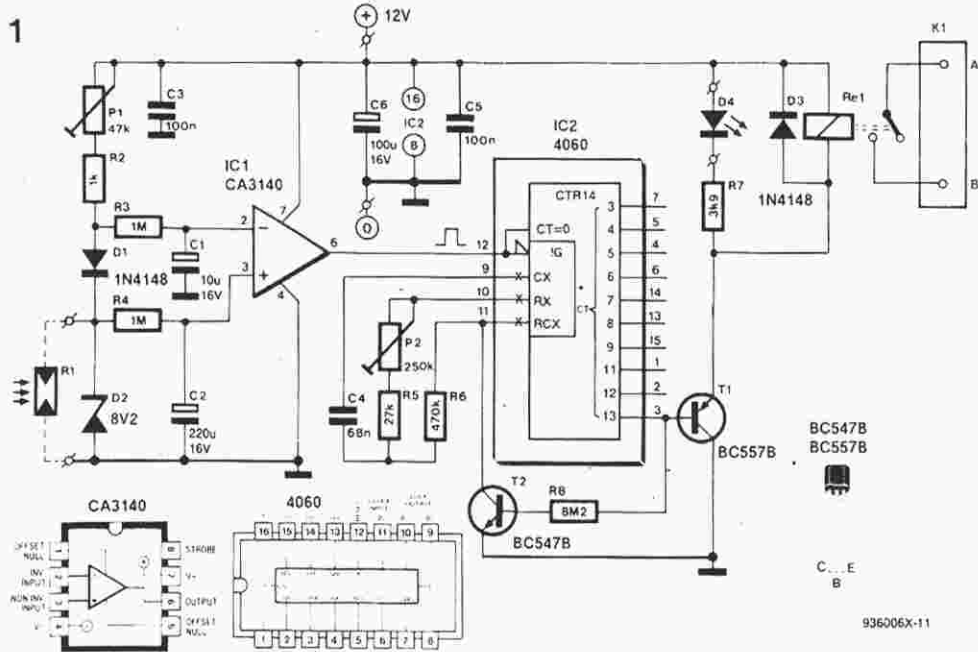


Gdy w ciemności wjeżdżamy do garażu, zazwyczaj wystarcza nam światła dostarczonego przez reflektory. Zabraknie go jednak już przy wysiadaniu, chyba że zadziała opisany poniżej układ. Jest on wyzwalany właśnie światłem reflektorów. Ponieważ oświetlenie garażu nie powinno być włączone przez całą noc, przewidzieliśmy automatykę czasową, która wyłączy je po określonym czasie.

Proponowany układ (rys. 1) można podzielić na dwa bloki funkcjonalne: część związaną z IC1 dostarcza, pod wpływem oświetlenia, impuls przełączający; część związana z IC2 to oscylator i dzielnik, który troszczy się o ograniczenie czasu włączenia.

W warunkach normalnych, czyli kiedy na fotorezystor R1 nie pada światło, na nieodwracającym wejściu wzmacniacza IC1, pracującego w układzie komparatora, występuje napięcie ok. 8,2V. Jest ono stabilizowane przez D2 zasilaną przez R2 i P1. Wejście odwracające ma potencjał wyższy o ok. 0,6V (napięcie przewodzenia D1). W tej sytuacji wyjście wzmacniacza jest na potencjale masy. Gdy fotorezystor zostanie oświetlony, jego rezystancja spadnie o kilka rzędów wielkości; oznacza to, że D2 praktycznie zostanie zwarta, a kondensatory C1 i C2 zaczną się rozładowywać. Ponieważ pojemność C1 jest znacznie mniejsza od C2, to końcówka 2 chwilowo będzie miała niższy potencjał niż końcówka 3 i w rezultacie na wyjściu wzmacniacza pojawi się dodatni impuls, który uruchomi licznik IC2. Pojemność C1 jest tak dobrana, aby krótkie impulsy światła nie uruchamiały układu, lecz aktywowało go dopiero kilkusekundowe oświetlenie.

Część układu IC2 jest połączona jako multiwibrator - częstotliwość oscylacji wyznaczają R5, R6, P2 i C4. Licznik zawarty w IC2 zlicza narastające zbocza tych oscylacji. Wyjście CT13 jest na poziomie masy, połączony z nim T1 przewodzi, a T2 jest zatkany. Przekaznik Re1 jest włączony i przez swoje styki zasilą oś-



Wykaz elementów

Rezystory

R1: LDR03, fotorezystor
R2: 1kΩ
R3, R4: 1MΩ
R5: 27kΩ
R6: 470kΩ
R7: 3,9kΩ
R8: 8,2MΩ
P1: 47kΩ, potencjometr montażowy
P2: 250kΩ, potencjometr montażowy

Kondensatory

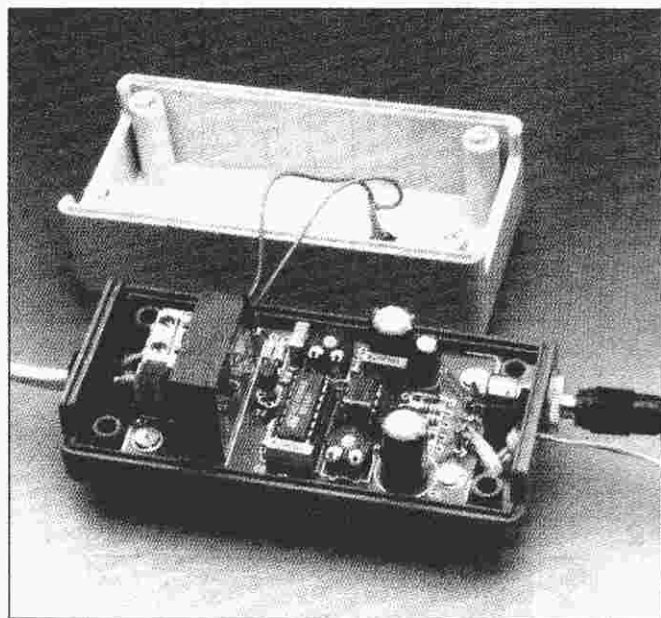
C1: 10μF/16V
C2: 220μF/16V
C3, C5: 100nF
C4: 68nF
C6: 100μF/16V

Półprzewodniki

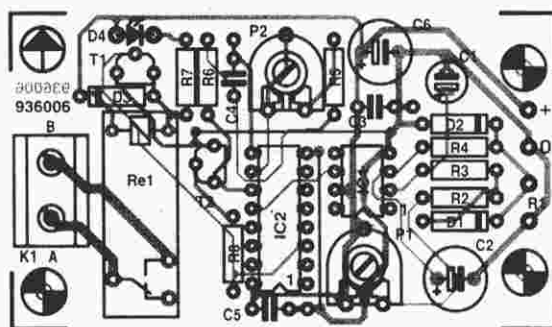
D1, D3: 1N4148
D2: dioda Zenera 8,2V/0,4W
D4: LED, 3mm
T1: BC557B
T2: BC547B
IC1: CA3140
IC2: 4060

Różne

Re1: przekaznik (do druku)
np. Siemens V23127-B0002-A201
K1: zacisk podwójny (do druku)
Obudowa, np. Bopla E420BB

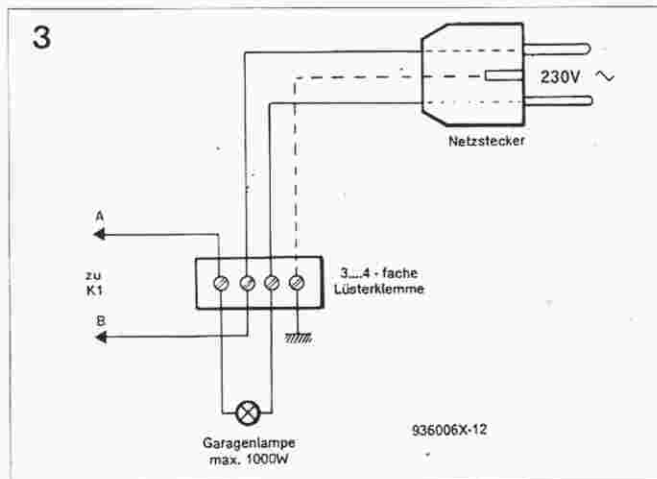


2



wietlenie garażu. Dioda D4 sygnalizuje ten stan. Ponieważ T2 jest zatkany, to możliwe są oscylacje multiwibratora. Gdy licznik zliczy 213 = 8192 zboczy, wówczas CT13 (k. 3) zmienia stan na wysoki, co w wyniku zatkania T1 wyłącza przełącznik, a otwarcie T2 unieruchamia multiwibrator - układ znajduje się w stanie początkowym, a w garażu jest ciemno.

Układ łatwo jest zmontować na płytce drukowanej pokazanej na wkładce. Należy zwrócić uwagę na obciążalność styków przełącznika. Fotorezystor można umieścić w odrębnej przezroczystej

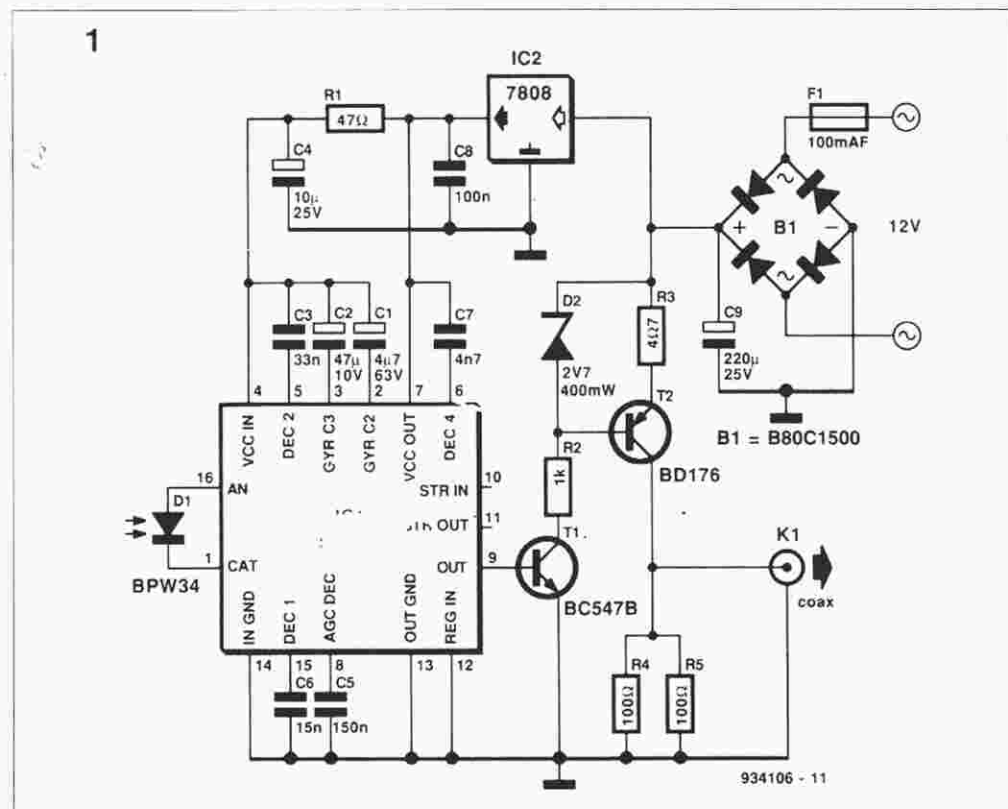


obudowie. W celu przetestowania układu w garażu, należy po podłączeniu zasilania odczekać kilka minut, aż naładują się kondensatory C1 i C2, zaś IC2 zostanie wyzerowany. Włączamy światła mijania i obserwujemy, czy układ reaguje; jeśli nie, to należy zmodyfikować położenie ślizgacza P1. Po pewnym czasie, określonym przez P2, przełącznik powinien wyłączyć się. Gotowy układ zamykamy w obudowie z tworzywa sztucznego i instalujemy zgodnie z rys. 2.



Booster dla podczerwieni

Układ ten umożliwia odbiór sygnałów zdalnego sterowania w podczerwieni, nadanie im niemal idealnej postaci cyfrowej, przesłanie w tej postaci przez klasyczny kabel 50Ω do nadajnika i ponowne wyemitowanie w podczerwieni. W ten sposób można znacznie powiększyć zasięg zdalnego sterowania lub umożliwić sterowanie "zza węgla". Schemat elektryczny odbiornika (rys. 1) to oryginalna propozycja aplikacyjna dla obwodu SL486 firmy Plessey. T1 i T2 tworzą wzmacniacz mocy, całość zasilana jest stabilizowanym napięciem dostarczającym przez IC2. Jako diodę odbierającą sygnały w podczerwieni zastosowano BPW34, ale wystarczająco dobre rezultaty można także uzyskać z rozpowszechnioną diodą BP104, zwłaszcza jeśli odległość od nadajnika pierwotnego (pilota) nie przekracza 10m. Warto zastosować płytkę drukowaną wykonaną wg projektu z rysunku na wkładce - nie należy oczekiwać dobrego rezultatu w wypadku zastosowania płytki uniwersalnej. Wspomniany projekt należy tak przenieść na odpowiednio większą płytkę, aby zmieściły się na niej pozostałe elementy z rys. 1. Połączenie zasilacza z tranzystorami powinno być tak krótkie, jak tylko jest to możliwe. Częstotliwość sygnału w podczerwieni powinna leżeć w przedziale 5...200kHz. Pobór prądu przez odbiornik istotnie zależy od kodu cyfrowego i wynosi



Wykaz elementów

Rezystory

R1: 47Ω
R2: 1kΩ
R3: 4,7Ω
R4...R7: 100Ω
R8: 6,8Ω

Kondensatory

C1: 4,7μF/63V
C2: 47μF/10V
C3: 33nF

C4: 10μF/25V

C5: 150nF

C6: 15nF

C7: 4,7nF

C8: 100nF

C9: 220μF/25V

C10: 2200μF/25V

Półprzewodniki

D1: BPW34

D2: dioda Zenera 2V7/400mW

D3, D5: LD271

B1, B2: B80V1500

T1: BC547B

T2: BD176

T3: BUZ10A

IC1: SL486

IC2: 7808

Różne

F1: bezpiecznik 100mAF +

uchwyt do druku

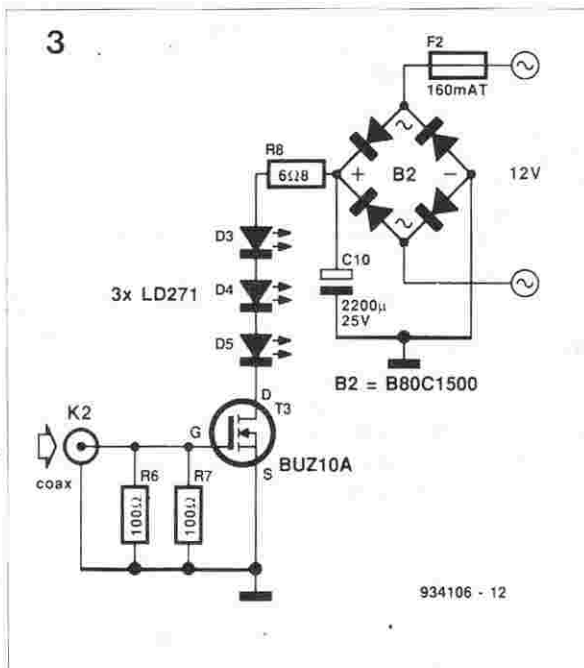
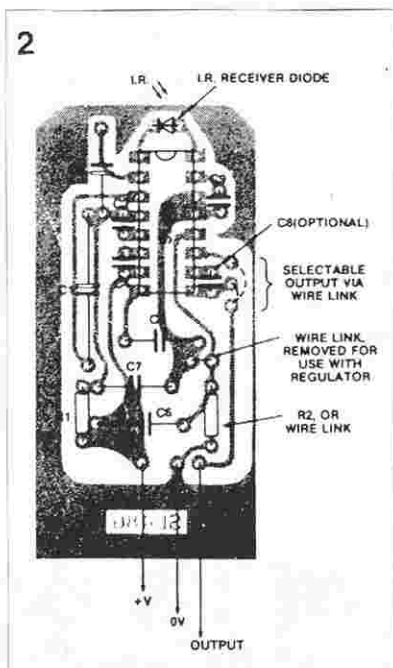
F2: bezpiecznik 160mAT +

uchwyt do druku

K1, K2: gniazda typu Cinch

30...100mA. Zarówno dla odbiornika, jak i nadajnika wystarczy transformator o mocy 3VA. Nadajnik (rys. 3) ma konstrukcję bardzo prostą. Dzięki precyzyjnemu przygotowaniu sygnałów przez odbiornik i dopasowaniu do oporności falowej kabla (R4...R7) jest możliwe wystrojenie diod nadawczych (LD271) przez BUZ10A bez radiatora. Przy instalacji systemu odbiornik-nadajnik należy je tak zlokalizować, aby nie zaistniało pomiędzy nimi optyczne sprzężenie zwrotne, a więc np. umieścić je w różnych pomieszczeniach.

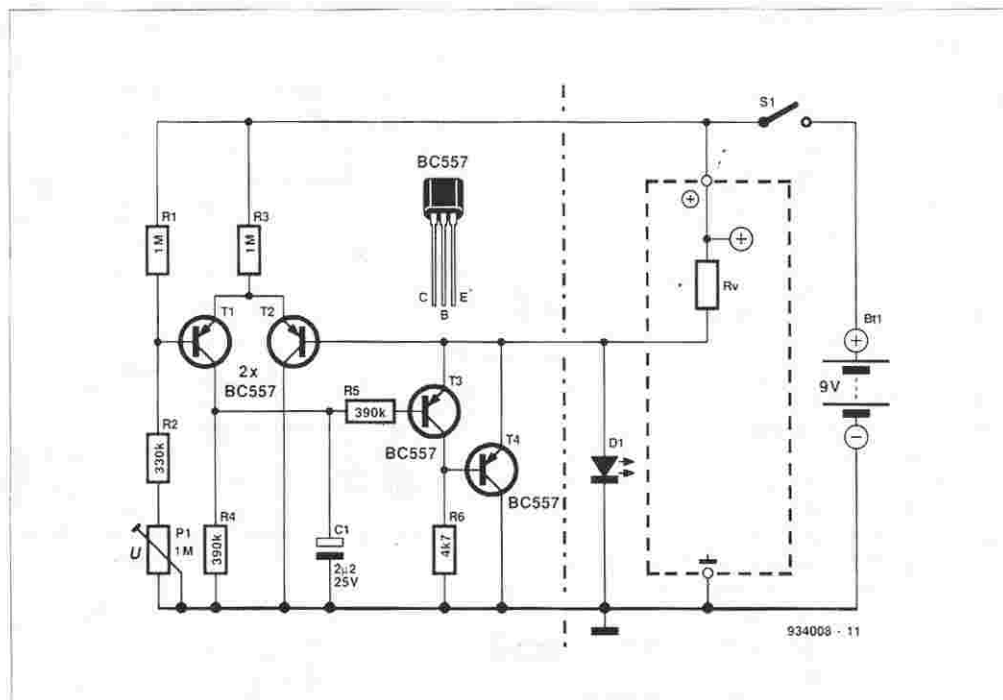
Steffen Schmid



LED jako ostrzegacz

W wielu urządzeniach zasilanych z baterii lub akumulatora migotanie specjalnego LED sygnalizuje, że źródło zasilania jest na wyczerpaniu. Taką właśnie funkcję spełnia opisany poniżej układ.

Napięcie na LED D1 wynosi ok. 2V (w zależności od typu LED'a). Napięcie to jest podane na bazę T2, który wraz z T1 tworzy wzmacniacz różnicowy. Gdy napięcie zasilania jest wystarczająco wysokie, napięcie na złączu baza-emiter T2 jest wyższe niż analogiczne napięcie w T1. Transystor T1 jest zatkany, na wyjściu wzmacniacza różnicowego nie ma żadnego napięcia, kondensator C1 pozostaje nienaladowany, T3 przewodzi a T4 jest zatkany. Taka sytuacja utrzymuje się tak długo, dopóki napięcie zasilania nie zacznie maleć, a dokładniej, dopóki napięcie U_{be} tranzystora T2 nie będzie niższe niż U_{be} dla T1. Wówczas T1 zaczyna przewodzić i C1 zaczyna się ładować przez R3. Przy dostatecznym napięciu na tym kondensatorze T3 zostanie zatkany, T4 zacznie przewodzić, a więc zewrze LED i spowoduje, że ponownie U_{be} dla T2 stanie się dostatecznie duże, aby



zaczął on przewodzić. Wzmacniacz różnicowy znowu się przełącza i C1 rozładowywuje się poprzez R4. Jak tylko T3 zacznie przewodzić, to T4 przestanie i cały cykl rozpoczyna się od nowa. Przy pomocy P1 można nastawić napięcie, przy którym

LED miga. Częstotliwość migotania jest zależna od napięcia zasilania i pojemności C1, którą można dobrać dowolnie. Jasność świecenia LED'a zależy od Rv.

F. Rimatzki

Reklamy w Elektorze Elektroniku oraz w Elektronice Praktycznej

Proponujemy:

1. **Reklamy ramkowe** (blankiet zamówienia niżej). Reklamy są drukowane w formie graficznej przystanej przez Zamawiającego lub opracowane przez redakcję (gratis). Ceny dla szeregu ramek o standardowych wymiarach są podane niżej w tabeli.

Powierzchnia	Format, mm szer. x wys.	Strona cz.-b. CENA, zł (bez podatku VAT)	Strona kolorowa CENA, zł (bez podatku VAT)
1/24 strony	56 x 30	510.000	660.000
1/12 strony	56 x 64 116 x 30	990.000	1.290.000
1/8 strony	176 x 30 86 x 64	1.490.000	1.940.000
1/6 strony	56 x 132	1.950.000	2.530.000
1/4 strony	86 x 132	2.930.000	3.810.000
1/2 strony	176 x 132	5.600.000	7.280.000
cała strona	176 x 268	10.200.000	13.260.000

III strona
okładki 15 min
IV strona
okładki 17 min
Rabat
dla powtórzeń:
4...6 razy -10%
ponad 6 razy -20%

2. **Notki informacyjne w Elektronice Praktycznej** (blankiet zamówienia niżej) o nowych urządzeniach, podzespołach, programach, usługach, książkach wprowadzanych na rynek. Objętość od kilku zdań do jednej strony maszynopisu (do 1800 znaków). Pożądane zdjęcie. Notki informacyjne są publikowane w rubryce promocyjnej INFO-kraj, prowadzonej na zasadzie non profit. Opłata za umieszczenie notki jest skalkulowana na poziomie kosztów bezpośredniego druku, tj. 100 000 zł od 200 znaków + 200 000 zł za jedno zdjęcie.

3. **Artykuły promocyjne w Elektronice Praktycznej** - warunki do uzgodnienia.

4. **Reklamy w międzynarodowych wydaniach Elektora** - redakcja EE przyjmuje również ogłoszenia do publikacji w międzynarodowych wydaniach Elektora. Przykładowe ceny za 1 stronę ogłoszenia w poszczególnych wersjach językowych:
angielska - 767 funtów
niemiecka - 4.980 DM
francuska - 7.000 FF.

5. **Wrzutki do Elektora Elektronika i Elektroniki Praktycznej** - warunki do uzgodnienia

ZAPRASZAMY DO PANORAMY ELEKTRONIKI



"Panorama Elektroniki w Polsce", w skrócie PANEL, to podstawowy informator o firmach, instytucjach i sklepach prowadzących na terytorium Polski działalność związaną z elektroniką. Pierwsze wydanie Panelu zawiera 849 pozycji. W kolejnych wydaniach, które będą drukowane początkowo co kwartał, a później co pół roku, zbiór firm będzie się systematycznie powiększał, a dane będą aktualizowane. Wszystkie firmy, instytucje, sklepy prosimy o przysyłanie aktualnych danych na kuponie zamieszczonym poniżej. Publikacja informacji przesłanych na tym kuponie jest **bezpłatna**. Kwartałnik Panelu jest rozprowadzany wśród:

- prenumeratorów i abonentów gratisowych pism **Elektronika Praktyczna, Elektor Elektroniki i USKA**
- wszystkich firm zgłoszonych do **Panelu**,
oraz sprzedawany w sieci handlowej AVT.
Jest to więc selektywna dystrybucja informacji do kilkudziesięciu tysięcy odbiorców ściśle związanych z rynkiem elektronicznym, praktycznie do wszystkich w kraju zainteresowanych tą informacją. Podkreślamy jeszcze raz - tę promocję oferujemy **bezpłatnie**, wystarczy wypełnić i przesać do redakcji (AVT-Korporacja Sp. z o.o., 02-777 Warszawa 130, skr. poczt. 271) kupon zamieszczony niżej. Przyjmujemy również płatne reklamy ramkowe w Panelu - formaty i ceny jak w tabeli podanej obok w p.1 (blankiet "Zamówienie na reklamę").

Dziedziny działalności

- Urządzenia technologiczne dla elektroniki
- Materiały dla elektroniki
- Podzespoły
 - Półprzewodniki
 - Układy scalone
 - Diody i tranzystory
 - Elementy mocy
 - Elementy biernie
 - Kondensatory
 - Rezystory
 - Transformatory i cewki
 - Materiały magnetyczne
 - Elementy piezoelektryczne
 - Płytki drukowane
 - Złącza
 - Kable
 - Elementy mikrofalowe
 - Anteny
 - Podzespoły audio (głośniki, słuchawki, itp.)
 - Elementy optoelektryczne
 - Podzespoły elektromechaniczne
 - Inne (jakie?)
- Moduły
 - Układy hybrydowe

- Zmontowane płytki (karty do PC, itp.)
- Źródła zasilania
- Układy sensorowe
- Inne
- CAD i oprogramowanie różne
- Urządzenia warsztatowe i laboratoryjne do pomiarów i testowania (generatory, woltomierze, itp.)
- Narzędzia warsztatowe elektroniczne
- Sprzęt powszechnego użytku
 - RTV i audio-video
 - Sprzęt domowy
- Sprzęt telekomunikacyjny
- Komputery
- Elektronika przemysłowa
- Elektronika medyczna
- Elektronika wojskowa
- Inne dziedziny

Rodzaj działalności

- B - badania
R - rozwój
Pd - produkcja
Pj - projektowanie
H - handel
S - szkolenie
K - konsulting
W - wydawnictwo
U - inne usługi (jakie?)

Zamówienie na reklamę:

Zlecamy zamieszczenie:

- ☐ w Elektorze Elektroniku, w numerach
- ☐ w Elektronice Praktycznej, w numerach
- ☐ w Panoramie Elektroniki, w numerach

ogłoszenia ramkowego o wielkości (wg tabeli)

nazwa firmy

ulica

miejscowość

tel.: fax:

Wypełnia podatków VAT:

Oświadczam, że jestem podatnikiem VAT i upoważniam Wydawnictwo AVT-Korporacja Sp. z o.o. do wystawienia faktury VAT bez mojego podpisu.

Nasz NIP: podpis

Uwaga! Zamówienie należy złożyć nie później niż 40 dni przed pierwszym dniem miesiąca, w którym ukaże się pismo z zamieszczoną reklamą.

Warunkiem umieszczenia reklamy jest zapłacenie należnej kwoty, zatem w celu przyspieszenia procedury doradzamy wpłatę gotówki w siedzibie redakcji lub załączenie do zamówienia kserokopii dowodu wpłaty na pocztę:

na r-k: **AVT-Korporacja Sp. z o.o.**
00-838 Warszawa, ul. Prosta 69

Nazwa banku: **PKO BP XV O/W-a**
Nr r-ku: **1658-196657-136**

Kupon zgłoszenia do biuletynu kwartalnego Panel (Panorama Elektroniki)

nazwa firmy

ulica

miejscowość

tel.: fax:

Szef Firmy (właściciel, prezes, dyrektor itp.):

imię, nazwisko

funkcja

Liczba zatrudnionych:

- ☐ 1...5 ☐ 6...9 ☐ 10...49 ☐ 50...99
☐ 100...199 ☐ 200...499 ☐ 500...999 ☐ ponad 1000...

Dziedzina działalności (podać numery w/g wykazu powyżej)

Rodzaj działalności (podać oznaczenia w/g wykazu powyżej)

Charakterystyka działalności: na oddzielnej kartce,
(dowolny tekst do 100 znaków)

☐ załączamy wzór logo firmy

podpis i pieczęć

Dział Obsługi Czytelników

Przedstawiamy ofertę na płytki drukowane, EPROM-y, dyskietki, itd., pochodzące ze światowej sieci obsługi Czytelników Elektora. (Ceny zawierają podatek VAT)

Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł	Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł
Październik 1993					
Płytki drukowane					
Wielofunkcyjny częstotściomierz 1,2GHz (płytką z EPROM-em 6141)	920095 +	1.150.000.-	Hygrometr cyfrowy (płytką + EPROM ESS6302)	930104+	870.000.-
Karta opto-przekaznikowa IFC	930004	440.000.-	Tani fazomierz (płytką główną)	930046	280.000.-
Karta przetwornika obrazu TV do PC (płytką z dyskietką 1831)	930007 +	1.480.000.-	Tani fazomierz (płytką woltomierza panelowego)	920018	190.000.-
Odbiornik VHF/UHF	926001	760.000.-	Mini przedwzmacniacz	930106	900.000.-
Trójdrożny aktywny system głośnikowy	930016	860.000.-	Ładowarka ogniw niklowo-kadmowych z mikrokontrolerem (płytką + zaprogramowany µC ST62E15)	920162	750.000.-
Zegar MAXI-MICRO	930020	620.000.-	Wskaźnik widma sygnału	920151	490.000.-
Wilgotnościomierz doniczkowy (czujnik)	934031	180.000.-	Marzec 1994		
Wilgotnościomierz doniczkowy (zasilacz)	934032	160.000.-	Płytki drukowane		
EPROM-y, mikrosterowniki, PAL-e			Dekoder systemu radiowego (RDS) (płytką z EPROMem 6331)	930121+	950.000.-
Wielofunkcyjny częstotściomierz 1,2GHz (1x27C256)	6141	460.000.-	4-krotny przetwornik C/A dla komputerów PC	930040	1.542.000.-
Zegar MAXI-MICRO (zegar z budzikiem)	7081	460.000.-	Woltomierz wartości skutecznej m.cz.	930108	490.000.-
Zegar MAXI-MICRO (zegar ciemniowy)	7091	460.000.-	Alfanumeryczny wyświetlacz IFC	930044	590.000.-
Zegar MAXI-MICRO (zegar kuchenny)	7101	460.000.-	Tester MOSFETów mocy	930107	1.300.000.-
Dyskietki			UART sterowany mikrosterownikiem	930073	190.000.-
Karta przetwornika obrazu TV do PC (24-bitowe rozszerzenie koloru)	1831	600.000.-	EPROM-y, sterowniki, GALE		
Karta opto-przekaznikowa IFC	1831	450.000.-	Dekoder systemu radiowego (RDS)	6331	580.000.-
Folie płyt czołowych			4-krotny przetwornik C/A dla komputerów PC	6251	430.000.-
Wielofunkcyjny częstotściomierz 1,2GHz	920095-F	560.000.-	UART sterowany mikrosterownikiem	7151	690.000.-
Listopad 1993			Dyskietki		
Płytki drukowane			Alfanumeryczny wyświetlacz IFC	1851	340.000.-
Generator sygnału FM stereo	920155	820.000.-	Folie płyt czołowych		
Cyfrowy miernik częstotliwości do odbiornika VHF/UHF	926001-2	410.000.-	Woltomierz wartości skutecznej m.cz.	930108-F	690.000.-
Lutowica do SMD	930065	350.000.-	Kwiecień 1994		
Multimetr o rozmytej logice - 1	920049-2	700.000.-	Płytki drukowane		
Miernik amperogodzin	930068	510.000.-	Eliminator blokady kopii	930098+	1.850.000.-
Grudzień 1993			Wzmacniacz harmonicznych	930025	540.000.-
Płytki drukowane			RS232/Centronics - konwerter	930134	560.000.-
Sterowanie zapisu głosem	934039	240.000.-	Sampler do Amigi	920074	230.000.-
Wzmacniacz mocy z filtrem pasmowym mowy	930071	270.000.-	Jednopłytkowy komputer 80C535	924046	560.000.-
Precyzyjny zegar do komputera (płytką z dyskietką 1871)	930058 +	480.000.-	Konwerter 950...1750MHz	UPBS1	80.000.-
Multimetr o rozmytej logice - 2 (płytką z dyskietką 1721)	920049-1 +	920.000.-	Automatyczny częstotściomierz cyfrowy	930034	500.000.-
Konwerter na niższy zakres pasma VHF	926087	620.000.-	Liniowy miernik temperatury	920150	280.000.-
Zasilacz-tester	930033	840.000.-	EPROM-y, sterowniki, GALE		
	920075-1	180.000.-	Eliminator blokady kopii	6321	1.680.000.-
Dyskietki			Jednopłytkowy komputer 80C535	6061	800.000.-
Precyzyjny zegar do komputera	1871	340.000.-	Dyskietki		
Multimetr o rozmytej logice	1721	300.000.-	Jednopłytkowy komputer 80C535	1661	300.000.-
Styczeń 1994			Maj 1994		
Płytki drukowane			Płytki drukowane		
Wzmacniacz średniej mocy na HEXFET'ach	930102	590.000.-	Programator PIC	940048+	2.900.000.-
Przełącznik sygnałów wizyjnych (SCART)	930122	620.000.-	U2400B - ładowarka akumulatorów NiCd	920098	355.000.-
Mikser stereo	UPBS-1	90.000.-	Sygnalizacja siecią - cz. 1 odbiornik	940021-1	460.000.-
Wyłącznik mocy IFC	930091	260.000.-	Zegar MINI-MICRO	930055	338.000.-
Przełącznik modułów ROM do Atari ST	930005	1.220.000.-	EPROM-y, sterowniki, GALE		
Multimetr o rozmytej logice, cz. 3. (cztery płytki)	920049	brak	Programator PIC	7161	2.250.000.-
Luty 1994			Kurs programowania 80C535	6221	765.000.-
Płytki drukowane			Zegar MINI-MICRO - budzik	7111	520.000.-
Mikrosterownik 535 z emulatorem EPROMu (płytką + GAL + PROM ESS6312)	930103+	1.450.000.-	Zegar MINI-MICRO - zegar ciemniowy	7121	520.000.-
Tester IFC (płytką + GAL ESS6342)	930128+	1.100.000.-	Zegar MINI-MICRO - minutnik kuchenny	7131	520.000.-
Autobooster	936077	160.000.-	Dyskietki		
Regulator obrotów dla wiertarek	936060	310.000.-	Kurs programowania 80C535	1811	400.000.-

Uwaga: Pozycje oznaczone kodem ze znakiem + są realizowane tylko w komplecie z software'm

Redakcja Elektora Elektronika ma pełną świadomość trudności z kompletowaniem podzespołów do budowy urządzeń publikowanych w Elektorze. Czynimy wiele starań, aby ulżyć naszym Czytelnikom w tych kłopotach, oferując płytki i strategiczne podzespoły z sieci Obsługi Czytelników Elektora. Niektóre kity i podzespoły są w ofercie handlowej AVT (str. 4). Sądzymy również, że niektórzy Czytelnicy mogliby skorzystać z usług zagranicznych firm, oferujących kity do artykułów publikowanych w Elektorze. Dla tych Czytelników publikujemy niżej adresy takich firm, działających na terytorium Niemiec.

Frisenhan Elektronik-Versand
Rechbergweg 1
73666 Hohengehren
Tel. 0 71 53/41 250

Geist Electronic-Versand GmbH
Hans-Sachs-Strasse 19
D-78054 VS-Schwenningen
Tel. 0 77 20/3 66 73
Fax. 0 77 20/3 69 05

Diesselhorst Elektronik
Postfach 400114
32399 Minden
Lubbecker Str. 12
32429 Minden
Tel. 0 571/57 514
Fax 0 571/580 06 33

Maria Bay
Auf dem Acker 14
D-53937 Schleiden-Obh.
Tel./fax 0 24 45/73 89

HECK-ELECTRONICS
Waldstrasse 13
54578 Oberbettingen
Tel. 0 65 93/10 49
Fax 0 65 93/10 40

Ankieta "SPRZĘŻENIE ZWROTNE"

" Jestem zainteresowany nabyciem płytek (A) lub kitów (B) wg następujących artykułów (Elektor Elektronik 5/94):

Artykuły podstawowe

1. Programator PIC
2. Tuner TV VHF/UHF
3. Tester tranzystorów do PC
4. Nadajnik FM telewizji amatorskiej na pasmo 24cm
5. U2400B - ładowarka akumulatorów NiCd
6. Sygnalizacja sieci energetyczną - cz.1 odbiornik
7. Zegar mini - micro

A B

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

"101 układów"

1. Regulator jazdy dla modeli kolejek
2. Autoalarm z detekcją napięcia
3. Wskaźnik wysterowania
4. Automatyczny wyłącznik boileru
5. Wąskopasmowy nadajnik FM
6. Automatyka oświetlenia garażu
7. Booster dla podczerwieni
8. LED jako ostrzegacz

A B

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Imię i nazwisko

Uwaga. Ankieta służy celom informacyjnym, nie jest zaś traktowana jako zamówienie.

ZAMÓWIENIE

Zamówienie należy przestać na adres:

Elektor Elektronik
00-967 Warszawa 86
skr. poczt. 184

Imię i nazwisko

Adres

Zamawiając płytki, folie płyt czolowych, dyskiety, EPROM-y, PAL-e, GAL-e, mikrosterowniki należy wpisać kod zamawianej rzeczy i jej nazwę.

Zamawiając odbitki kserograficzne artykułów z pisma ELEKTOR ELECTRONICS (wersja angielska) należy wpisać tytuł artykułu oraz miesiąc i rok publikacji.

Zamawiając numery archiwalne pisma Elektor Elektronik w cenie 42.000 zł (w tym koszt przesyłki) należy wpisać w kratkach liczbę zamawianych egzemplarzy

1/93 ☐ 2/93 ☐ 3/93 ☐ 1/94 ☐ 2/94 ☐ 3/94 ☐ 4/94 ☐

Ilość	Kod zamówienia	Nazwa	Cena jednostkowa	Wartość

Zamówienia są realizowane w terminie 3...4 tygodni. Forma realizacji - wysyłka pocztowa za pobraniem. Koszt przesyłki - 10% wartości paczki, 35.000 zł dla wartości poniżej 350.000 zł.

Razem

Pokwitowanie dla wpłacającego

zł.

wplacający

Dokładny adres

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
00-838 Warszawa, ul. Prosta 69

Nazwa banku **PKO BP XV O/W-wa**
Nr r-ku **1658-196657-136**

Stempel

Podpis przyjmującego

Pobrano opłatę

zł.

Odcinek dla posiadacza rachunku

zł.

wplacający

Dokładny adres

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
00-838 Warszawa, ul. Prosta 69

Nazwa banku **PKO BP XV O/W-wa**
Nr r-ku **1658-196657-136**

Stempel

Podpis przyjmującego

Pobrano opłatę

zł.

Odcinek dla banku

zł.

wplacający

Dokładny adres

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
00-838 Warszawa, ul. Prosta 69

Nazwa banku **PKO BP XV O/W-wa**
Nr r-ku **1658-196657-136**

Stempel

Podpis przyjmującego

Pobrano opłatę

zł.

4 x USKA

W świecie elektroniki o sukcesie decyduje **szybkość działania**. Nawet najbardziej udane konstrukcje po kilku miesiącach tracą miejsce na "liście przebojów", a zainteresowanie rynku zwraca się ku innym nowościom. Sukcesy odnoszą ci, którzy pierwsi wprowadzili nowość na rynek. Sukcesy odnoszą **dobrze poinformowani** o najnowszych rodzajach układów scalonych i ich aplikacjach. To proste - sukcesy odnoszą stali Czytelnicy naszego biuletynu **Układy Scalone - Katalog Aktualności**. W ciągu dwóch lat istnienia USKA osiągnęła kilkukrotny nakład. Okazało się, że publikacja danych katalogowych i not aplikacyjnych

nowych układów jest bardzo przydatna dla wielu elektroników. Niektóre typy układów scalonych zostały "wylansowane" na rynku krajowym dzięki publikacjom w naszym biuletynie informacyjnym. Dotychczas USKA zawierała głównie układy do sprzętu radiowo-telewizyjnego i audio-video (RTV i AV). W roku 1994 rozpoczęliśmy wydawanie trzech dodatkowych tytułów: Układy Analogowe (UA), Układy Cyfrowe (UC) oraz μC i pamięci (μC). Seria czterech zeszytów, o objętości 48 stron każdy, jest wydawana co 2 miesiące. Cena zeszytu, w sprzedaży wysyłkowej lub w sklepie firmowym AVT (W-wa, ul. Prosta 69) wynosi 55.000 zł.

Niezwykle atrakcyjne są warunki prenumeraty zeszytów USKA - po cenie zbytu 44.000 zł.

Tylko śledząc regularnie zawartość biuletynu USKA nie przeoczysz żadnej nowości na rynku układów scalonych.

Drogi Czytelniku!

Przyjmujemy zamówienia na prenumeratę miesięczników: **Elektronika Praktyczna (EP)**, **Elektor Elektronika (EE)** oraz dwumiesięcznika **Układy Scalone - Katalog Aktualności (USKA)**. Prenumerata może się rozpocząć od dowolnie wybranego numeru (najwcześniej w miesiącu pierwszym po miesiącu dokonania wpłaty). Dla miesięczników EP i EE proponujemy trzy możliwości:

1. prenumeratę roczną (12 numerów), od dowolnie wybranego numeru
2. prenumeratę półroczną (6 numerów), od dowolnie wybranego numeru
3. prenumeratę kwartalną (3 numery), od dowolnie wybranego numeru.

Dla dwumiesięcznika USKA proponujemy tylko prenumeratę roczną, przy czym można dokonać wyboru dowolnych tytułów spośród 4 serii tematycznych tego biuletynu.

Zamówione pisma wysyłamy w kopertach. W cenę prenumeraty jest wliczony koszt przesyłki.

Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism (lub kilka jednocześnie) należy wpłacić odpowiednią kwotę (wyliczoną za pomocą tabelki na przekazie) na nasze konto bankowe. Najlepiej skorzystać z zamieszczonego niżej przekazu. Ponieważ docierający do nas odcinek przekazu jest traktowany jako zamówienie, prosimy o bardzo wyraźne napisanie "DRUKOWANYMI LITERAMI" na wszystkich odcinkach przekazu: imienia, nazwiska i dokładnego adresu z kodem pocztowym. Prosimy o dokładne wypełnienie obu stron przekazu.

Prosimy także o **zaznaczenie**, czy jest to kontynuacja prenumeraty, czy też pierwsza wpłata.

Gwarantujemy wysłanie wszystkich zamówionych i opłaconych numerów bez konieczności dopłaty, gdy wzrośnie cena pisma.

UWAGA! Na tych samych blankietach można również dokonać wpłaty na zakup numerów archiwalnych EP (kompletny rocznik 1993 lub dowolne numery) i EE (dowolne numery). Należy wyraźnie wpisać numery zamawianych pism i wpłacić kwotę równą ilości zamawianych egzemplarzy x cena (28.000 zł dla EP/93, 32.000 zł dla EP/94, 42.000 zł dla EE).

Prenumeratę Elektroniki Praktycznej i Elektora Elektronika prowadzi również RUCH i Poczta Polska.

PRENUMERATA ZAGRANICZNA

pism

"Elektronika Praktyczna", "Elektor Elektronika"

oraz

biuletynu "Układy Scalone - Katalog Aktualności"

Ceny prenumeraty zagranicznej (w markach niemieckich i frankach francuskich):

	"Elektronika Praktyczna"	"Elektor Elektronika"
- roczna	48DM 168FF	56DM 196FF
- półroczna	30DM 105FF	35DM 122FF
- "USKA" - komplet czterech zeszytów:		
- roczna	168DM 588FF	

Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism, należy wpłacić odpowiednią kwotę na konto:

AVT-Korporacja Sp. z o.o.

ul. Prosta 69, 00-838 Warszawa

Bank PKO BP XV O/W-wa, Al. Jerozolimskie 7

00-950 Warszawa

Nr konta 1658-196657-136

SWIFT CODE

BPKO PL PW

Prosimy o wyraźne zaznaczenie, czy jest to prenumerata roczna, czy półroczna, oraz o napisanie miesiąca rozpoczęcia prenumeraty. W cenę prenumeraty jest wliczony koszt przesyłki pocztą zwykłą do wszystkich krajów europejskich. Przy wysyłkach do krajów pozaeuropejskich koszt przesyłki jest doliczany do ceny prenumeraty.

	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy	<input type="checkbox"/> kontynuacja																																				
"Elektronika Praktyczna"	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Prenumerata</th> <th>Cena 1 numeru x ilość numerów</th> <th>Opiata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>roczna od nr</td> <td>28.000 x 12 =</td> <td>336.000</td> </tr> <tr> <td>półroczna od nr</td> <td>30.000 x 6 =</td> <td>180.000</td> </tr> <tr> <td>kwartalna od nr</td> <td>32.000 x 3 =</td> <td>96.000</td> </tr> <tr> <td>Arch. nr</td> <td colspan="2">=</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> Rocznik archiwalny 1993 = 286.000</td> </tr> </tbody> </table>	Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów	Opiata	roczna od nr	28.000 x 12 =	336.000	półroczna od nr	30.000 x 6 =	180.000	kwartalna od nr	32.000 x 3 =	96.000	Arch. nr	=		<input type="checkbox"/> Rocznik archiwalny 1993 = 286.000			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Prenumerata</th> <th>Cena 1 numeru x ilość numerów</th> <th>Opiata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>roczna od nr</td> <td>28.000 x 12 =</td> <td>336.000</td> </tr> <tr> <td>półroczna od nr</td> <td>30.000 x 6 =</td> <td>180.000</td> </tr> <tr> <td>kwartalna od nr</td> <td>32.000 x 3 =</td> <td>96.000</td> </tr> <tr> <td>Arch. nr</td> <td colspan="2">=</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> Rocznik archiwalny 1993 = 286.000</td> </tr> </tbody> </table>	Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów	Opiata	roczna od nr	28.000 x 12 =	336.000	półroczna od nr	30.000 x 6 =	180.000	kwartalna od nr	32.000 x 3 =	96.000	Arch. nr	=		<input type="checkbox"/> Rocznik archiwalny 1993 = 286.000		
Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów	Opiata																																				
roczna od nr	28.000 x 12 =	336.000																																				
półroczna od nr	30.000 x 6 =	180.000																																				
kwartalna od nr	32.000 x 3 =	96.000																																				
Arch. nr	=																																					
<input type="checkbox"/> Rocznik archiwalny 1993 = 286.000																																						
Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów	Opiata																																				
roczna od nr	28.000 x 12 =	336.000																																				
półroczna od nr	30.000 x 6 =	180.000																																				
kwartalna od nr	32.000 x 3 =	96.000																																				
Arch. nr	=																																					
<input type="checkbox"/> Rocznik archiwalny 1993 = 286.000																																						
"Elektor Elektronika"	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Prenumerata</th> <th>Cena 1 numeru x ilość numerów</th> <th>Opiata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>roczna od nr</td> <td>32.000 x 12 =</td> <td>384.000</td> </tr> <tr> <td>półroczna od nr</td> <td>38.000 x 6 =</td> <td>228.000</td> </tr> <tr> <td>kwartalna od nr</td> <td>42.000 x 3 =</td> <td>126.000</td> </tr> <tr> <td>Arch. nr</td> <td colspan="2">=</td> </tr> </tbody> </table>	Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów	Opiata	roczna od nr	32.000 x 12 =	384.000	półroczna od nr	38.000 x 6 =	228.000	kwartalna od nr	42.000 x 3 =	126.000	Arch. nr	=		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Prenumerata</th> <th>Cena 1 numeru x ilość numerów</th> <th>Opiata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>roczna od nr</td> <td>32.000 x 12 =</td> <td>384.000</td> </tr> <tr> <td>półroczna od nr</td> <td>38.000 x 6 =</td> <td>228.000</td> </tr> <tr> <td>kwartalna od nr</td> <td>42.000 x 3 =</td> <td>126.000</td> </tr> <tr> <td>Arch. nr</td> <td colspan="2">=</td> </tr> </tbody> </table>	Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów	Opiata	roczna od nr	32.000 x 12 =	384.000	półroczna od nr	38.000 x 6 =	228.000	kwartalna od nr	42.000 x 3 =	126.000	Arch. nr	=							
Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów	Opiata																																				
roczna od nr	32.000 x 12 =	384.000																																				
półroczna od nr	38.000 x 6 =	228.000																																				
kwartalna od nr	42.000 x 3 =	126.000																																				
Arch. nr	=																																					
Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów	Opiata																																				
roczna od nr	32.000 x 12 =	384.000																																				
półroczna od nr	38.000 x 6 =	228.000																																				
kwartalna od nr	42.000 x 3 =	126.000																																				
Arch. nr	=																																					
Katalog USKA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Prenumerata</th> <th>Cena 1 numeru x ilość numerów</th> <th>Opiata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>roczna RTV i AV od nr</td> <td>44.000 x 6 =</td> <td>264.000</td> </tr> <tr> <td>Analogowe od nr</td> <td>44.000 x 6 =</td> <td>264.000</td> </tr> <tr> <td>Cyfrowe od nr</td> <td>44.000 x 6 =</td> <td>264.000</td> </tr> <tr> <td>μC od nr</td> <td>44.000 x 6 =</td> <td>264.000</td> </tr> </tbody> </table>	Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów	Opiata	roczna RTV i AV od nr	44.000 x 6 =	264.000	Analogowe od nr	44.000 x 6 =	264.000	Cyfrowe od nr	44.000 x 6 =	264.000	μC od nr	44.000 x 6 =	264.000	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Prenumerata</th> <th>Cena 1 numeru x ilość numerów</th> <th>Opiata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>roczna RTV i AV od nr</td> <td>44.000 x 6 =</td> <td>264.000</td> </tr> <tr> <td>Analogowe od nr</td> <td>44.000 x 6 =</td> <td>264.000</td> </tr> <tr> <td>Cyfrowe od nr</td> <td>44.000 x 6 =</td> <td>264.000</td> </tr> <tr> <td>μC od nr</td> <td>44.000 x 6 =</td> <td>264.000</td> </tr> </tbody> </table>	Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów	Opiata	roczna RTV i AV od nr	44.000 x 6 =	264.000	Analogowe od nr	44.000 x 6 =	264.000	Cyfrowe od nr	44.000 x 6 =	264.000	μC od nr	44.000 x 6 =	264.000						
Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów	Opiata																																				
roczna RTV i AV od nr	44.000 x 6 =	264.000																																				
Analogowe od nr	44.000 x 6 =	264.000																																				
Cyfrowe od nr	44.000 x 6 =	264.000																																				
μC od nr	44.000 x 6 =	264.000																																				
Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów	Opiata																																				
roczna RTV i AV od nr	44.000 x 6 =	264.000																																				
Analogowe od nr	44.000 x 6 =	264.000																																				
Cyfrowe od nr	44.000 x 6 =	264.000																																				
μC od nr	44.000 x 6 =	264.000																																				



Warszawa, ul. Prosta 69

☎ 32-47-51

✉ 02-777 Warszawa 130
skr.poczt. 271

WYDAJE

BIULETYN USKA

Seria czterech zeszytów, o objętości 48 stron każdy, jest wydawana co 2 miesiące. Cena detaliczna 55.000 zł. Prenumerata zeszytów USKA - po cenie zbytu 44.000 zł (patrz str. 66).

RTV i AV 1/94: LA7520N/21N, LA7530N, LA7830, NE5A605, LM833, SA86456T, SDA4212, SP4633, SP4731, U8648/BS, U8648SH, SFH505A, UM93520
UA 1/94: RC4151/52, CA3240, XR2208, NE5532, NE5533/34, TL080/81/82/84
UC 1/94: ICM7217/27, UM3750, UM3758, CMOS-4000
μC 1/94: RS232, ICL232, MC1488, MC1489, ET/M2716, M2732A, M2764A, M27128A, M27256, M27512



SERIA: KATALOGI UKŁADÓW SCALONYCH



Rysunki obudów i opis wyprowadzeń ponad 2500 typów układów scalonych analogowych. Są to niemal wszystkie układy używane w sprężenie powszechnego użytku. 250 stron B5
Cena detaliczna 98.000 zł, hurtowa 68.000 zł



Zestawienie odpowiedników układów scalonych z całego świata. 380 stron B5
Cena detaliczna 187.000 zł, hurtowa 119.000 zł

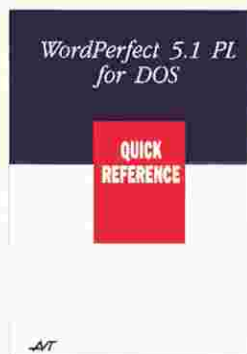


Zestawienie wszystkich układów scalonych produkowanych na świecie (ponad 60000 typów). Katalog służy do identyfikacji producenta i grupy rodzajowej układu scalonego, a więc jest źródłem typu Master. 520 stron B5
Cena detaliczna 165.000 zł, hurtowa 118.000 zł

Książki są sprzedawane w sklepie firmowym AVT, Warszawa, ul. Prosta 69, oraz wysyłane pocztą na przedpłaty: cena książki + koszt przesyłki (35.000 zł).
Przedpłaty należy dokonać na konto AVT: PKO BP XV O/W-wa 1658-196657-136.
Ceny hurtowe - od 10 egz.

WYDAWNICTWO AVT

SERIA: QUICK REFERENCE



PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

TV-SAT ELECTRONIC
KONSTANTY SACHARCZUK

Oferujemy technologię SMD i konwencjonalną

w ilościach hurtowych

- ✓ Procesory: 80C51, 80C52, 80C552, 80C851, 80C652, 80535, 8039...
- ✓ Pamięci: 8582, 8594 (SMD), 6116, 2732, 62256, 6264...
- ✓ Układy z serii TTL, LS, HCT, CMOS...
- ✓ Układy liniowe:
TDA: 4555, 4557, 4580, 4660, 4650, 4680, 3857, 4800, 9800, 9820...
TEA: 6200...
U: 4058, 4030, 264... (TFK)
SAA: 5243E, 5231...
- ✓ Tranzystory, diody...
- ✓ Kondensatory, rezystory...
- ✓ Przekazniki: 1,2V, 5V, 12V i inne

01-957 WARSZAWA
ul. Szegedyńska 13A (budynki hotelu AGORA)
tel./fax: (0-22) 34-44-27

Przyrząd do reaktywacji i badania kineskopów TV

(wykonane na zamówienie - opis w EP 3/94 "Info kraj")

W wyposażeniu standardowym znajdują się podstawki do kineskopów:

1. czarno-biały standardowy
2. czarno-biały typu Vela, Junost
3. kolorowy typu Delta (Rubin 714, seria 140X itp.)

4. kolorowy typu PIL (Jowisz, seria 150X itp.)
5. kolorowy typu PIL-S4 (Helios, Elektron CZ80/380, seria 400X, 700X itp.)

Na dodatkowe zamówienie dostarczamy:

6. kolorowy typu 30AX (seria 500X0, cena 190.000 zł)
7. kolorowy typu 45AX z szybką ϕ 22,5mm, cena 360.000 zł
8. kolorowy typu Trinitron, cena 190.000 zł
9. kolorowy typu 25LK2C (Elektronika 432), głowica z przełączaniem na dwie odmiany, cena 390.000 zł
10. kolorowy typu 45AX z szybką ϕ 29mm (Elemis itp.), cena 290.000 zł

Generatory

Generator sygnałów AM/FM PGS-21

Cena 18.200.000 zł

Przyrząd laboratoryjny stanowiący źródło sygnału sinusoidalnego modulowanego amplitudowo i częstotliwościowo z możliwością modulacji sygnałem stereofonicznym.

Automatyczny cyfrowy pomiar częstotliwości wewnętrznej i zewnętrznej.

zakres częstotliwości: 64kHz...130MHz

napiecie wyjściowe: 1µV...1V

modulacja AM: 20Hz...20kHz

modulacja FM: 20Hz...60kHz

impedancja źródła 50Ω

wymiary 140x44x45mm

G-08 Generator sygnałów TV

Cena 14.900.000 zł



Służy do testowania sprzętu telewizyjnego naziemnej, kablowej i satelitarnej.

zakres częstotliwości:

I 35...855,75MHz

II 850...2050MHz

zakres podnośnej fionii: 4800kHz...7600kHz

systemy chrominancji: PAL B, G, J; SECAM

D, K; NTSC N.M

nastrawy wskazywane na wyświetlaczu LCD

zasilanie: 190...240V, 50...60Hz lub 12V z

wbudowanego akumulatora.

Generator posiada bogaty zestaw testów

obrazowych, test leżący oraz wyjście

sygnałów dodatkowych.

Mierniki

M-07 F Selektowny miernik poziomu

sygnału antenowego

Cena 11.200.000 zł

zakres częstotliwości: 46...863MHz

pośkok: 0,25MHz

dokładność wskazań częstotliwości: ± 15 kHz

impedancja wejściowa: 75Ω

zakres pomiaru poziomu: 40...120dB

(100µV...1V)

dokładność pomiaru: 2dB

zasilanie: 220V, 50Hz lub ok. 3 godz. z wbu-

downą baterią akum.

masa: 1,8kg

ELEM-9 Analizator-miernik poziomu

sygnału antenowego

Cena 24.000.000 zł

zakres częstotliwości: 46...863MHz

wskazywany poziom na analizatorze

40...90dB (100µV...32µV)

zakres wskazywanego widma: 232MHz z roz-



dzielnością 1MHz, 58MHz z rozdzielczością 0,25MHz oba zakresy ustawiane w dowolnym odcinku widma.

wskazania cyfrowe:

poziom w dB w zakresie 40...120dB, numer

kanalu, częstotliwość mierzonego sygnału i

podnośnej fionii.

impedancja wejściowa: 75Ω

wyjścia kontrolne:

sygnał VIDEO, 1Vpp

sygnał AUDIO, 0,8Vsk

zasilanie: 220V, 50Hz lub ok. 2 godz. z wbu-

downą baterią akum.

masa: 2,6kg

Miernik R, L, C, Q

Cena 3.660.000 zł

zakres pomiarowy:

0,1pF (rozdz.)...1999,9µF

0,1Ω (rozdz.)...19.999MΩ

0,05µH (rozdz. 0,01)...19.999mH

dobroć 5...500

dokładność pomiaru:

0,5% jednostka pomiarowa

wyświetlacz: LED 41/2

zasilanie: 220V, 50Hz, 12W

masa: 1,7kg

L-06 Człotocznoscierz-czasomierz

Cena 5.900.000 zł

Jest nowoczesnym, wielofunkcyjnym

urządzeniem opartym na technice

mikroprocesorowej. Posiada cztery wejścia.

Mierzy częstotliwość, okres, szerokość

impulsu.

zakres pomiaru częstotli.: 0,5Hz...1,1GHz

szybki (1...1,5s) odczyt na wszystkich częstot-

liwościach z dokładnością 5x10⁻⁴

czułość: 30mV

zakres pomiarowy czasu: 1µs...2500s

wymiary: 65x245x250mm

posiada ośmiocyfrowy wyświetlacz LCD lub

LED.

Ponadto oferujemy na zamówienie różnego rodzaju aparaturę elektroniczną produkcji krajowej:

mierniki izolacji, mierniki i mostki RLC

i C, mierniki zniekształceń nielino-

wych, mierniki modulacji AM/FM,

reflektometry, zespoły pomiarowe do

badania radiotelefonów, multimetry,

woltomierze, generatory dekadowe

RC, generatory akustyczne mocy,

generatory funkcyjne - wobulatory,

generatory sygnałowe AM/FM, genera-

tory impulsowe, analizatory stanów

logicznych, zasilacze.

Szczegółowe informacje można

uzyskać w sklepie AVT, Warszawa,

ul. Prosta 69, tel. 32-14-01 w. 248 lub

32-33-48.

Moduły RTV

Transkoder SECAM-PAL typ TRS-01

Cena 285.000 zł



Służy do przestrojenia OTVC pracujących w systemie PAL na system SECAM-PAL. Jest wykonany techniką SMD, uruchomiony i zestrojony. Posiada pętlę fionii 6,5MHz oraz regulację składowej stałej sygnału Y.

Dostarczany z instrukcją montażu.

Dekoder PAL-SECAM typ DE

do OTVC radzieckich z płytą dekodera

MC-2

Cena 230.000 zł

Jest to moduł, który może być wstawiany w

miejsce zainstalowanego w telewizorze

Dekoder PAL typ DV do OTVC

radzieckich lampowych

Cena 280.000 zł

Służy do przestrojenia na system PAL-

SECAM OTVC lampowych: RUBIN 711, 714

ELEKTRON 716, 738 i pochodnych.

Zbudowany z elementów renomowanych firm



zachodnich. Dostarczany z instrukcją montażu.

Dekoder PAL typ DV do OTVC Jowisz

04, 05, 501

Cena 280.000 zł

Służy do przystosowania w/w OTVC do pracy

w systemach PAL-SECAM. Zbudowany z

elementów renomowanych firm zachodnich.

Dostarczany z instrukcją montażu.

Dekoder PAL typ DM-02

Cena 230.000 zł



Służy do przystosowania do odbioru, w

systemie PAL-SECAM wszystkich OTVC

produkcji polskiej oraz odbiorników

radzieckich opartych na technice półprze-

wodnikowej.

Wykonany techniką SMD. Dostarczany z

instrukcją montażu.

Dekoder PAL typ DK do OTVC

radzieckich (z płytą dekodera MC-31)

Cena 105.000 zł

Jest to moduł, który może być wstawiany w

miejsce zainstalowanego w telewizorze.

Kwarcowy konwerter typ KSP CCIR/

OIRT do odbiorników samochodowych

Cena 85.000 zł

Służy do montażu pomiędzy anteną a

odbiornikiem radiowym, zasilany z

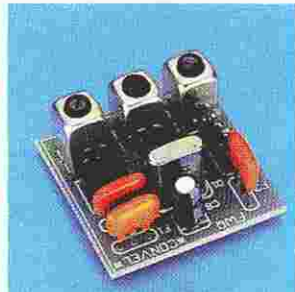
akumulatora 12V. Umożliwia odbiór audycji

radiowych w pasmach 65-73MHz i 88-

108MHz

Fonia wydzielona typ FWO

Cena 76.000 zł



Wykonane techniką SMD z generatorem kwarcowym. Stosowane również w OTVC pracujących w sieciach telewizji kablowej.

Instrukcja na opakowaniu.

Fonia równoległa typ FR

Cena 48.000 zł



Służy do przestrojenia OTVC i magnetowidów nie posiadających fionii 6,5MHz. Zamieniany

miejscami filtry F1-5,5MHz i F2-6,5MHz fionie równoległą można zastosować w OTVC produkcji polskiej i radzieckiej w celu przystosowania do odbioru fionii 5,5MHz. Dostarczany z instrukcją montażu.

Ponia wydzielona typ FWL

Cena 65.000 zł Cena 70.000 zł

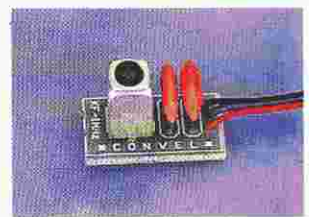
Wykonana techniką SMD przeznaczona do

OTVC pracujących w sieciach telewizji

kablowej. Instrukcja montażu na opakowaniu.

Konwerter fionii 1MHz typ KF

Cena 35.000 zł



Wykonany techniką SMD generator 1MHz - mieszacz (wersja fionii z wyjściem 5,5MHz lub 6,5MHz).

Zestaw do odbioru dowolnego teletextu nadawanego przez TVP, kablów lub satelitarną na PC

I... REWELACJA

Lutowica gazowa firmy IRODA

Cena 490.000 zł



Nabijana jest gazem zapalniczkowym

(BUTAN). Służy do lutowania w zasto-

sowaniach elektronicznych lub elektrycznych

przy użyciu grzałki lub otwartego płomienia

(max. temp. płomienia 1300°C).

Wszystkie ceny podano z podatkiem VAT.

Przyrządy są sprzedawane

w sklepie AVT, Warszawa,

ul. Prosta 69.

tel. 32-14-01 w. 248 lub

32-33-48, fax 32-47-51

oraz wysyłane za

pobraniem pocztowym

z doliczeniem 10% ceny

jako kosztów przesyłki

(35.000 zł dla przesyłek

o wartości poniżej

350.000 zł).

Zamówienia listowne

należy kierować na

adres:

02-777 Warszawa 130,

skr. poczt. 271.